Phys. g 80a (1

Kupl.

<36610549190015 S

<36610549190015

Bayer. Staatsbibliothek

A d

Lehrbegriff

der

gesammten neuesten

Naturlehre.

Entworfen

von

G. A. Däzel
der Philosophie D. und Prof. der Mathematik an der churf. Pagerie, der baierischen Akad. d. W. und der sittlichen landwirthschaftlichen Gesellschaft Mitgliede.

Erster Band.

Bayer. Staatsministerium
f. Ernährung, Landwirtschaft u. Forsten
Ministerialforstabteilung
Bücherei

München,
bey Joseph Lindauer, 1790.

K. Ministerialforstbureau
Bayerische Staatsbibliothek München

In einem aufgeklärten Zeitalter hangt der Zustand der Sittlichkeit vorzüglich von der Richtung ab, welche den gesammten Aeußerungen des Genie's und der intellectuellen Fähigkeit gegeben wird. Wenn die Bestrebungen des Genie's und Verstandes auf nützliche und wichtige Gegenstände gerichtet sind, vorzüglich aber auf solche, welche den Geist erweitern und erheben, so werden die Sitten eines Volkes tugendhaft seyn, so wie sie im Gegentheile ihrem Verderbniße entgegen eilen.

Dr. Adair Crawford.

Bayer. Staatsministerium f. Ernährung, Landwirtschaft u. Forsten Ministerialforstabteilung Bücherei München
Bayerische Staatsbibliothek MÜNCHEN
Bayerische Staatsbibliothek München

Dem

Hochwohlgebornen

Herrn

Stephan von Stengel

churfürstlichen geheimen Finanzreferendär, geheimen Kabinetssekretär, churpfälzischen wirkl. Regierungsrathe, Vorsteher der churpfälz. deutschen Gesellschaft, und der churfürstl. Akademie der Wissenschaften in München Mitgliede.

Meinem gnädigen Herrn.

Widmet

diese Schrift

mit schuldigster Hochachtung

Der Verfasser.

Vorrede.

Ein Lehrbuch der gesammten Naturlehre, das dem Jünglinge etwas mehr, als bey uns in vorigen Zeiten Brauch war, die schamhafte Mutter Natur entschleyert, das ihn locket der züchtigen Matrone den Schleyer selbst, *qua licet*, mit Ehrfurcht aufzuheben, und im entzückenden Genusse ihrer verborgenen Reitze sein Herz zu wärmen, und den Geist mit den erhabensten Begriffen von dem Wesen ohne Ursache, dessen Tochter sie ist, zu erfüllen, ist in unsern Gegenden noch immer Bedürfniß geblieben. Zwar haben wir einige gute Lehrbücher dieser Art von dem Auslande erhalten; allein

allein theils sind sie bey uns nicht bekannt genug, theils auch der Absicht, zu welcher Naturlehre studirt werden soll, nicht ganz entsprechend. Wie die Philosophie überhaupt die Vorbereitungsschule für die übrigen Facultäten seyn soll, so soll insbesondere die Naturlehre das Genie des künftigen Arztes, Oeconoms und Cammeralisten wecken, den Studirenden allmählich an das Forschstudium gewöhnen, und mit alle dem bekannt machen, was auf seine künftigen Berufsgeschäfte Einfluß haben dürfte. Dieß ist der Zweck der Naturlehre; und diese Schrift soll dem Jünglinge die Bahn vorzeichnen, auf welcher er sich demselben nähern möge. Ob ich schon glaube durch diese Schrift, wenn sie vollendet seyn wird, einen Schritt vorwärts gethan zu haben, so besitze ich doch nicht Eigenliebe genug, um mir schmeicheln zu dürfen, daß ich andere dadurch entbehrlich gemacht habe; und

wenn ich sage, daß ich meinem Lehrbuche etwas mehr Vollständigkeit zu geben suche, will ich dadurch andere nicht in Schatten gesetzt haben. Studirende sollen allerdings die vortreflichen Lehrbücher von Hamberger, Erxleben, Succov, Elliot, Karsten, Gren, Gabler, Weber und andern berühmten Physikern lesen, damit sie eine und dieselbe Sache von mehrern Seiten kennen lernen; damit sie lernen zweifeln und prüfen, und ihre Wißbegierde durch Zweifel erhitzt, ihre Denkkraft durch Prüfung geübet und gestärket werde. Es wäre Schande und sträflicher Undank, wenn ich die reinen Quellen, woraus ich geschöpft habe, trüben wollte, wenn ich meinen jungen Landsleuten, welche nach Naturkenntniß dursten, mißriethe an die Quelle selbst zu gehen, um da ihren Durst zu löschen. Meine Absicht ist nicht des wißbegierigen Jünglings Durst zu sättigen, sondern zu erregen. Zu diesem Ende

werde

werde ich alles sammeln, was seine Wißbegierde reitzen kann, und so ordnen und zusammenstellen, daß er das Gesammte der Naturlehre, wie aus einem Gesichtspuncte bequem überschauen möge. Indem ich aber den Jüngling zur Untersuchung der Kräfte und Wirkungen der Natur anzulocken suche, kaue ich ihm, wie eine litterarische Amme, die Speise nicht vor, die seinem Geiste Nahrung und Wachsthum geben soll, weil ich nicht will, daß meine Meynung, die nicht jedem Individuum behaget, in ihn übergehe, sondern biethe sie ihm nur nach der Ordnung dar, wie ich glaube, daß er sie am besten geniessen und verdauen möge. Der Jüngling, der einst seinem Fürsten und Vaterlande dienen soll, muß solid genähret, nicht verzärtelt werden. Solche verzärtelte Jünglinge werden selten gute Geschäftsmänner. Schon darum, aber noch vielmehr, weil die Naturlehre, wie die Philosophie

über-

überhaupt, den Uebergang vom belletrischen Spilwerke zur wissenschaftlichen Mannbarkeit ausmacht, wird man mir die Trockenheit, und selbst die Art des Vortrags weniger verübeln. Meine Art des Vortrags, und die gebrauchten Unterscheidungszeichen der Zusätze und Anmerkungen haben weder Demonstrir- noch Nachahmungssucht zum Grunde. Gegen den letztern Vorwurf rechtfertiget mich die grosse Verschiedenheit der Lehren, die ich vortrage, von jener ihren, die ich nachzuahmen gesucht haben soll, und gegen den erstern die öfters gebrauchten Ausdrücke: **Es scheint; Es ist wahrscheinlich**, u. a. m. Und läge wirklich Sophisterey in meinen Sätzen, so wird der Forscher, da sie nicht künstlich verkettet sind, sie leicht entdecken können. Die von Baco in Vorschlag, und von Newton in Ausübung gebrachte Methode die Physik zu lehren, ist immer auch die meinige. Ich setze Ver-

suche und Beobachtungen voraus, und ziehe aus selben Schlüsse, die auf Kenntniß der Stoffe und ihrer Bestandtheile Bezug haben. Fast überall füge ich den Meynungen, welchen ich aus Gründen anhange, die entgegengesetzten anderer Gelehrten bey. Ich nenne indeß nur ihre Namen, werde aber am Ende auch die Schriften, woraus ich geschöpfet habe, anzeigen. Mein vornehmstes Bestreben bey Ausarbeitung dieser Schrift war, und wird es auch künftig seyn, die physischen Lehren in eine wissenschaftliche Verbindung zu bringen. Ich hielt die Ordnung nach welcher das Zusammengesetztere immer dem Einfachern folget, und deren sich auch die Hrn. Weigel und Wiegleb in ihren chemischen Lehrbüchern bedient haben, für die natürlichste. Dadurch bekömmt das Ganze eine tabellarische Form, und die Uebersicht wird erleichtert; dieß ist sicher Gewinnst für den vorbereiteten Leser

ser. Allein, da ich bey der einmal gewählten Ordnung hie und da Namen brauchen muste, die noch nicht erklärt, und Sätze annehmen, die noch nicht bewiesen waren; so ist dieß Verlust für den ganz unbereiteten Leser, dem so das Studium etwas erschweret wird. Diese Unvollkommenheit war unvermeidlich; allein ein alphabetisches Sachenregister, das ich am Ende anhangen werde, wird derselben hinlänglich abhelfen, und den Leser ganz schadlos halten. Ob ich den Beruf habe ein physisches Lehrbuch zu schreiben? — Diese Frage zu beantworten, die mir ein werther Landsmann zu voreilig zu machen beliebte, überlasse ich dem vorurtheillosen, sachkündigen Leser. Ich hoffe sichern Nutzen durch diese Schrift zu schaffen, ungeachtet sie nicht ohne Fehler ist. "In einer Wissenschaft, sagte Hr. Hofr. Karsten, als er in gleichem Falle mit mir war, wo alles auf Erfahrungen beruhet, wo auch

die Nachrichten von dem, was die Erfahrung lehren soll, oft bey den besten Schriftstellern noch nicht allemal übereinstimmig lauten, kann man sehr leicht fehlen; also kann es auch mir leicht begegnet seyn, daß mir hie oder da eine unrichtige, oder noch nicht völlig bestätigte Erfahrung, eine fehlsame Beschreibung dieser oder jener Sache entwischt ist, und mir wird nichts angenehmer seyn, als wenn Kenner und Liebhaber der Wissenschaft mir ihre Erinnerungen darüber mittheilen wollen. „— Warum sollte ich mich schämen dieses Geständniß von der Unvollkommenheit unserer Werke dem sel. Hrn. Hofr. wörtlich nachzubethen?

München den 28. März 1790.

Der Verfasser.

In-

Inhalt.

Einleitung.

Grundbegriff des Körpers.

Ausdehnung, Theilbarkeit . . . . . S. 7 — 11.

Daseyn der zurücktreibenden Kraft . . . . . 11.
Porosität, Undurchdringlichkeit . . . . . 11 — 18.
Daseyn der anziehenden Kraft . . . . . . 18.
Ungleichheit der anziehenden und zurücktreibenden Kräfte . . . . 22.
Beweglichkeit . . . . 25.
Dichtigkeit und Lokerheit . . . . 29.
Zusammenhang . . . . 30.
Zusammenhang der flüssigen Körper mit festen 34.
Festigkeit und Flüssigkeit der Körper . . . . 38.
Elasticität . . . . 42.
Schwere . . . . 46.

Zerlegung und Zusammensetzung der Körper . 54.
Chemische Anziehung . . . . 59.

Vornehmste Chemische Eigenschaften.

Auflösung . . . 65. Ausziehung . . . . 72.
Dampfauflösung und Cementation . . . . . 73.
Schmelzung 73. Verglasung und Verschlackung 76.
Verquickung 77. Zerfliessung 78. Scheidung . 79.
Gerinnung 82. Verflüchtigung, Verdampfung, Verrauchung und Verdünstung . . . . 83.
Krystallisation 89. Vegetation . . . . . . 102.

Destil-

Destillation und Sublimation . . . . 104.
Verkalkung . . . . 107. Gährung . . . . 115.

Grundstoffe.

Erde . . . . . . 126. Wasser . . . . . 127.
Brennstoff . . . . 137. Feuer . . . . . 142.

Gemischte Körper.

Erdige gemischte Körper.

Kalkerde . . . . 204. Schwererde . . . 211.
Bittererde . . . . 213. Alaunerde . . . . 215.
Kieselerde . . . . 217. Metallische Erden . 218.

Salzige gemischte Körper.

Vitriolsäure . . 222. Salpetersäure . . 225.
Kochsalzsäure . . 230. Flußspathsäure . . 234.
Essigsäure 237. Benzoe- Weinstein- Citronen-
Apfel- Zucker- Fett- Ameisensäure 242—245.
Sedativsäure . . 245. Arseniksäure . . 247.
Phosphorsäure . 249. Wasserbleysäure . 251.
Tungsteinsäure 252. Aetzendes und mildes, vegetabilisches, mineralisches und flüchtiges Alkali . . . . 253 — 258.

Luftige gemischte Körper.

Reine Luft . . . 263. Luftsäure . . . 265.
Kochsalzsaure Luft 272. Vitriolsaure Luft 276.
Flußspathsaure Luft 278. Salpetersaure Luft 279.
Salpeterluft . . . 280. Phlogistische Luft 285.
Hepatische Luft . . 287. Alkalische Luft 289.
Entzündliche Luft . 292.

Ein-

Bayerische
Staatsbibliothek
MÜNCHEN

Einleitung.

Von der Naturlehre überhaupt.

§. 1. Der Inbegriff aller Eigenschaften, die entweder einzelnen Körpern, oder, in so fern diese unter einander in einer gewissen Verbindung stehen, und ein Ganzes, die Körperwelt genannt, ausmachen, allen zusammen wesentlich eigen sind, heißt die **Natur** der Körper, oder der Körperwelt.

* Zuweilen wird auch Natur für Körperwelt gebraucht, wenn man z. B. sagt, eine Sache sey in der Natur (Körperwelt) nicht da.

§. 2. Die Veränderungen, welche in der Körperwelt vorgehen, und ihren Grund in den Eigenschaften der Körper haben, heissen **Erscheinungen** oder **Naturbegebenhei-**

ten, und die aus deren Bemerkung und Vergleichung, in Ansehung ihres Erfolges, abgezogenen Regeln Naturgesetze.

§. 3. Die Naturlehre ist eine wissenschaftliche Anleitung zur Kenntniß der Natur der Körper und ihrer Bestandtheile, und zur Erforschung der in selber liegenden Gründe von den allgemeinen Naturbegebenheiten, ohne Rücksicht auf Zahl und Maaß.

* Die Naturlehre in diesem Verstande unterscheidet sich hinlänglich von der Naturbeschreibung, welche die natürlichen Körper, oder solche, die durch äußere Kräfte noch keine Veränderung erlitten haben, ihre Erkenntniß zu erleichtern, in ein Klassensystem bringt, wozu die Naturlehre die Gründe angiebt; von der Chemie, welche nichts anders, als ausübende Naturlehre ist, und die wirkliche Bearbeitung der Stoffe lehret, um sie in ihre Bestandtheile zu zerlegen, und aus diesen wieder neue, zum Gebrauche des gemeinen Lebens, zusammen zu setzen; und von der physischen Mathematik, welche nur von jenen Naturbegebenheiten, die mit Gestalt, Größe, Druck und Bewegung der Körper zusammenhangen, die Gründe angiebt. Und wenn man diese

Begriffe, die ich mir von Naturlehre, Naturbeschreibung und Chemie gemacht habe, gelten läßt, so brauche ich nicht mehr zu sagen, daß die Naturlehre die Naturbeschreibung voraussetze, und ohne Chemie nicht bestehen könne; vielmehr ist sie nun selbst der Naturbeschreibung grossen Theils unentbehrlich, und die beste Vorbereitung zur gründlichen Erlernung der Chemie.

§. 4. Die Wahrnehmung einer Naturbegebenheit heißt überhaupt **Erfahrung**, und insbesondere **Beobachtung**, wenn der Körper, der sie uns darstellt, in den Zustand, worin er sich befindet, von sich selbst gekommen ist, **Versuch**, wenn er nur durch unser Zuthun in denselben versetzt ist worden.

I. Die Erfahrung allein lehret uns die Natur der Körper und ihrer Bestandtheile kennen. Denn die Möglichkeit aller den Körpern und Bestandtheilen zukommenden Eigenschaften läßt sich nicht aus ihren blossen Begriffen erkennen.

II. Die Versuche lehren uns zuweilen Eigenschaften kennen, die wir durch blosse Beobachtungen nie würden kennen gelernt haben.

III. Viele Versuche und Erfahrungen sind für sich ohne Nutzen, wenn nicht aus selben richtige Folgerungen auf die Natur der Körper und ihrer Bestandtheile abgeleitet werden; weil nicht alle unmittelbar mit der Wahrheit zusammenhangen.

IV. Da aber besonders die aus verwickelten Versuchen gezogenen Schlüsse öfters irrig seyn dürften, so muß man selbe durch neue Versuche und Beobachtungen zu bestätigen suchen.

* Was zur Anstellung richtiger Erfahrungen erfodert werde, und wie man dabey überhaupt zu Werke gehen müsse, die Wahrheit zu finden, lehret die Vernunftlehre. Wie man aber bey Erklärung der Naturbegebenheiten sich zu verhalten habe, hat der um die ächte Naturlehre verdienteste Newton durch folgende Regeln gelehrt:

1) Man soll keine andern Ursachen angeben, als die wahr, und zur einfachsten, verständlichsten Erklärung einer Naturbegebenheit hinreichend sind.

2) Naturbegebenheiten einerley Art müssen, so viel möglich ist, einerley Ursachen zugeschrieben werden.

3) Die

3) Die Eigenschaften der Körper, welche keiner Abänderung fähig sind, und die man an allen Körpern wahrnimmt, mit denen man Versuche anstellen kann, sind für allgemeine Eigenschaften der Körper zu halten.

4) Die durch Induction aus Erfahrungen hergeleiteten Schlüsse müssen so lange, entgegengesetzter Hypothesen ungeachtet, für ganz wahr, oder nächstens für wahr gehalten werden, bis sie durch andere Naturbegebenheiten noch zuverlässiger oder einer Ausnahme unterworfen werden.

§. 5. Wenn man bisweilen die wahre Ursache, mit welcher eine bemerkte Naturbegebenheit zusammenhangt, nicht anzugeben weiß, und zu deren Erklärung eine andere wahrscheinliche annimmt, so nennt man diese Hypothese, und die Erklärungsart selbst die hypothetische im Gegensatze der chategorischen, welche die Naturbegebenheit auf allgemeine sichere Gründe zurückbringt.

I. Die Hypothese kann nur so lange zur Erklärung der Naturbegebenheit dienen, als uns derselben wahre Ursache noch völlig unbekannt ist.

II. Sie muß zum Theil auf Versuchen oder Beobachtungen beruhen, keinem allgemeinen Naturgesetze widersprechen, und zur vollständigen, ungezwungenen Erklärung der Naturbegebenheit hinreichen; denn sonst ist sie nicht wahrscheinlich.

III. Die Wahrscheinlichkeit der Hypothese wird durch den Grad bestimmt, in welchem sie diese Eigenschaften besitzt.

IV. Sie gränzet nächstens an Wahrheit, wenn man alle Folgerungen der Naturbegebenheit auch aus der Hypothese herleiten, und die Unmöglichkeit jeder andern Voraussetzung darthun kann.

* Die Hypothese unter dieser Einschränkung gebraucht, ist nicht ohne Nutzen. Nicht der kluge Gebrauch, sondern der Mißbrauch der Hypothesen ist verwerflich. Sie veranlassen neue und abgeänderte Versuche; sie bieten Stoff zu Kampf und Streit, aber auch zur Berichtigung und Erweiterung unserer Kenntnisse. Und so gewinnt durch sie, ihrer Falschheit ungeachtet, die Naturlehre immer mehr, als sie verliert. Wenn der Geist nach Wahrheit strebt, und vor aller Erfahrung sein Bedürfniß fühlt: dann ist es Hypothese, womit er es zu befriedigen sucht.

Von dem Grundbegriffe des Körpers.

§. 6. So oft ein Ding von außen auf unsere Sinne wirkt, schliessen wir auf die Gegenwart einer Materie. Materie ist also jeder Gegenstand unserer Sinne.

§. 7. Was einen Raum einnimmt, heißt ausgedehnt, und der Raum, den eine Größe erfüllet, Ausdehnung, stätige, wenn die Größe stätig, unstätige, wenn die Größe unstätig ist. Die Materie, in so fern sie eine begränzte Ausdehnung hat, heißt Körper, die Ausdehnung selbst die Größe, und die Gränzen der Ausdehnung, die Figur des Körpers.

I. Ohne Ausdehnung ist kein Körper gedenkbar. Daher ist die Ausdehnung eine allgemeine Eigenschaft der Körper.

II. Das Wesen der Körper besteht aber doch nicht in der Ausdehnung; weil zwar jeder Körper ausgedehnt, aber nicht jede Ausdehnung ein Körper ist.

§. 8. Aus dem Begriffe der Ausdehnung folgt, daß die Körper Theile haben, oder theilbar seyn.

I. Die

I. Die Theilbarkeit ist also auch eine allgemeine Eigenschaft der Körper.

II. Weil aber nicht alle Materie ein Körper ist, ist auch nicht alle Materie theilbar.

* Daß nicht alle Materie ein Körper sey, wird später bewiesen.

§. 9. Die Theilbarkeit der Körper übersteigt Sinne und Einbildungskraft; doch ist sie nicht unendlich.

Von dem ersten Theile dieses Satzes überzeugen uns tausend Versuche, die mit Zerreibung, Ausdehnung oder Auflösung verschiedener Körper gemacht werden. So kann man von einem einzigen Tröpfchen Wasser, das nur einen Gran schwer ist, 51733007 Bläschen erhalten. Und dennoch lassen sich in jedem solchen Bläschen noch viele tausend Wassertheilchen denken. Noch auffallendere Beweise liefern uns die mikroskopischen Versuche. P. de Lanis hat durch ein Linsenglas, das den Gegenstand 27 Millionen mal vergrößerte, auf einer Pflanze ein Würmchen entdeckt, das an scheinbarer Größe noch kein Weitzenkorn übertraf. Nun muß dieses Insect Fleisch, Knorpeln, Gefässe, Blut, und andere flüssige Theile haben. Daß aber

diese

diese bewunderungswürdige Theilbarkeit dennoch nicht unendlich sey, dafür bürget uns die ächte Metaphysik, welche lehret, daß jeder Körper Gränzen, und eine bestimmte Anzahl Theile habe. Nun widerspricht eine bestimmte Anzahl Theile dem Begriffe der unendlichen Theilbarkeit; folglich ꝛc.

I. Wenn man also die Theilung eines Körpers, so lange es möglich ist, in Gedanken fortsetzt, so kömmt man zuletzt nothwendig auf Theile, die einfach und ohne alle Ausdehnung sind.

II. Die Körper bestehen also aus ganz einfachen Wesen oder Elementen.

III. Die Elemente eines Körpers sind Materie. Daher ist nicht alle Materie ein Körper.

IV. In einem Körper kömmt also nichts vor, als Elemente, und deren Zusammenfügung.

V. Wenn daher der Körper eine Kraft besitzt, so kann sie nur eine Eigenschaft seiner Elemente seyn; denn sonst müßte man die Zusammenfügung als ein von den Elementen verschiedenes Wesen ansehen.

Von

Von den Kräften der Elemente.

§. 10. Kraft heißt überhaupt, was den zureichenden Grund einer Wirklichkeit enthält, bewegende, wenn diese Wirklichkeit Bewegung ist. Die Anwendung der Kraft nennt man das **Wirken**, und was durch selbe hervorgebracht wird, die **Wirkung**.

I. Wo sich eine Wirkung zeigt, ist auch eine Kraft da.

II. Die Wirkung steht mit der Kraft im genauesten Verhältniße.

§. 11. Alle Wirklichkeiten der Körper äußern sich durch Bewegung, durch Entfernung oder Annäherung. Die Kraft, welche jetzt die Entfernung, jetzt die Annäherung der Körper bewirkt, heißt in jenem Falle die **zurücktreibende**, in diesem die **anziehende**.

I. Die anziehende und zurücktreibende Kraft sind eine und dieselbe bewegende Kraft, und nur specifisch von einander unterschieden.

II. Es lassen sich nur diese zwo Kräfte in dem Körper denken.

§. 12.

§. 12. Auf die Kräfte der Elemente läßt sich nur aus den Veränderungen der Körper schliessen.

Denn auf unsere Sinne wirken nur zusammengesetzte Dinge; also ist es nicht möglich die Elemente ihrer Natur nach, unmittelbar und für sich, sondern blos mittelbar und durch die Veränderungen der Körper, die wir durch die Sinne wahrnehmen, kennen zu lernen.

Von dem Daseyn der zurücktreibenden Kraft.

§. 13. Zwey Elemente berühren einander physisch, wenn sie einander so nahe sind, als erfodert wird, daß eines auf das andere, unmittelbar wegen der Undurchdringlichkeit, wirken könne, und mathematisch, wenn sie eine gemeinschaftliche Gränze haben.

I. Mit der physischen Berührung besteht eine Entfernung der Elemente. Denn wenn in den Elementen eine Kraft ist, so wirkt sie auf die Ferne.

II. Bey der mathematischen Berührung läßt sich keine Entfernung der Elemente denken.

III. Zwey

III. Zwey Elemente können einander nicht mathematisch berühren, ohne in dem absoluten Raume einen und denselben mathematischen Punct einzunehmen.

IV. Eine Menge von an einander liegenden, mathematisch sich berührenden Elementen macht also keine Linie aus.

* Was ich jetzt von den Elementen behauptet habe, behauptet der scharfsinnigste Geometer, Hr. Hofr. Kästner auch von mathematischen Puncten; um so mehr muß es auffallen, wenn die Richtigkeit dieses Satzes noch immer von Physikern bezweifelt wird. Oder hat das Daseyn der Elemente, welches die mathematischen Puncte nicht haben, einen Einfluß in den Beweis? Sind nicht die einen, wie die andern ohne alle Ausdehnung? Und ist es nicht Mangel der Ausdehnung, der hier noch allein vorausgesetzt ward? Wem dieses alles noch nicht genüget, der mag auch die metaphysischen Anfangsgründe der Naturwissenschaft von Immanuel Kant nachlesen.

§. 14. Elemente die sich mathematisch berühren, können durch die Zusammenfügung keinen Körper ausmachen.

Wäre

Wäre unter dieser Voraussetzung ein Körper möglich, so wäre es auch eine Linie; weil man sich in dem Körper überall Linien denken kann. Nun kann eine Linie aus mathematisch sich berührenden Elementen nicht bestehen; also kann es auch ein Körper nicht.

I. Die Ausdehnung kann also nur mit der physischen Berührung der Elemente bestehen.

II. Daher giebt es in jedem Körper leere Zwischenräume oder **Poren**, und

III. die Porosität ist eine allgemeine Eigenschaft der Körper.

§. 15. Jeder Körper widersteht einem andern, der in den Raum, den er erfüllet, durch seine Bewegung einzudringen strebt. Diese Eigenschaft der Körper heißt die **Undurchdringlichkeit**.

I. Die Undurchdringlichkeit ist eine allgemeine Eigenschaft der Körper.

II. Der Grund der Undurchdringlichkeit ist eine Kraft. Denn der Widerstand gegen Bewegung kann ohne derselben Verminderung oder gänzliche Tilgung, und eines oder das andere ohne Kraft nicht gedacht werden.

* Eine Anmerkung aus Hrn. Kants metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft mag sehr gut dienen diesen Satz zu erläutern. "Lambert, sagt er, und andere nannten die Eigenschaft der Materie, da sie einen Raum erfüllt, die Solidität, (ein ziemlich vieldeutiger Ausdruck) und wollten, man müsse sie an jedem Dinge, was existirt, (Substanz) annehmen, wenigstens in der äußeren Sinnenwelt. Nach ihren Begriffen müßte die Anwesenheit von etwas Reellem im Raume, diesen Widerstand schon durch seinen Begriff, mithin nach dem Satze des Widerspruchs, bey sich führen, und es machen, daß nichts anderes in dem Raume der Anwesenheit eines solchen Dings zugleich seyn könne. Allein der Satz des Widerspruchs treibt keine Materie zurück, welche anrückt um in einen Raum einzudringen, in welchem eine andere anzutreffen ist. Nur alsdann, wenn ich dem, was einen Raum einnimmt, eine Kraft beylege, alles äußere Bewegliche, welches sich annähert, zurück zu treiben, verstehe ich, wie es einen Widerspruch enthalte, daß in den Raum, den ein Ding einnimmt, noch ein anderes von derselben Art eindringe. Hier hat der Mathematiker etwas als ein erstes Datum der Construction

struction des Begriffs einer Materie, welches sich selbst nicht weiter construiren läßt, angenommen. Nun kann er zwar von jedem beliebigen Dato seine Construction eines Begriffs anfangen, ohne sich darauf einzulassen, dieses Datum auch wieder zu erklären; darum aber ist er doch nicht befugt, jenes für etwas aller mathematischen Construction ganz unfähiges zu erklären, um dadurch das Zurückgehen zu den ersten Principien der Naturwissenschaft zu hemmen.„

III. Diese Kraft ist eine Eigenschaft der Elemente (§. 9. V.)

IV. Sie widersteht also der Annäherung der Elemente, und

V. ist eine zurücktreibende.

VI. Also besitzen alle Elemente eine zurücktreibende Kraft.

§. 16. Die zurücktreibende Kraft nimmt desto mehr zu, je mehr die Entfernung der Elemente abnimmt.

Denn wie die Ausdehnung des Körpers ohne zurücktreibende Kraft, so ist auch die Un=

Untilgbarkeit der Ausdehnung ohne dieses Gesetz der zurücktreibenden Kraft nicht gedenkbar. Nun ist die Untilgbarkeit der Ausdehnung von dem Begriffe des Körpers unabsonderlich; weil die Ausdehnung mit zu dessen Wesen gehört.

* In welchem verkehrten Verhältniße der Entfernungen die zurücktreibende Kraft wachse, läßt sich weder durch Erfahrung, noch durch Vernunft bestimmen.

§. 17. Die Elemente können durch eine äußere Kraft einander ohne Ende näher gebracht werden, doch nie bis zur mathematischen Berührung.

Denn je näher die Elemente einander schon sind, desto stärker widersteht die zurücktreibende Kraft ihrer fernern Annäherung (§. vor.). Nimmt also die Entfernung ohne Ende ab, so nimmt die zurücktreibende Kraft ohne Ende zu: und diese wird unendlich groß, wenn jene unendlich klein ist. Nun kann eine unendlich grosse zurücktreibende Kraft, von keiner äußern, die allemal endlich ist, überwunden werden; also ꝛc.

I. Ein Körper kann von dem andern ins Unendliche zusammengedrückt, aber niemals durch=

durchdrungen oder seiner Ausdehnung beraubt werden.

II. Die zurücktreibende Kraft enthält also den zureichenden Grund von der Undurchdringlichkeit des Körpers.

* So wird also umgekehrt aus der zurücktreibenden Kraft die Undurchdringlichkeit hergeleitet, wie vorher aus der Undurchdringlichkeit die zurücktreibende Kraft ist hergeleitet worden. Eben darum können auch einige Physiker, welche den Elementen die zurücktreibende Kraft absprechen, keinen Grund von der Undurchdringlichkeit angeben, und müssen ihre Zuflucht zur absoluten Undurchdringlichkeit nehmen. Allein was ist absolute Undurchdringlichkeit mehr oder weniger, als qualitas occúlta? "Denn man frägt, wie Hr. Kant sagt, was die Ursache sey, daß Materien einander in ihrer Bewegung nicht durchdringen können, und bekömmt die Antwort: weil sie undurchdringlich sind. Die Berufung auf zurücktreibende Kraft ist von diesem Vorwurfe frey. Denn, ob diese gleich ihrer Möglichkeit nach auch nicht weiter erklärt werden kann, mithin als Grundkraft gelten muß, so giebt sie doch einen Begriff von einer wirkenden Ursache und ih-

ren Gesetzen, nach welchen die Wirkung, nämlich der Widerstand in dem erfüllten Raume, ihren Graden nach geschätzt werden kann.„

Von dem Daseyn der anziehenden Kraft.

§. 18. Durch die zurücktreibende Kraft allein, ohne anziehende ist kein Körper möglich.

Die zurücktreibende Kraft entfernet die Elemente. Nun ist in ihrem Begriffe kein Grund enthalten, daß sie irgend wo aufhören müsse; also würden durch sie allein die Elemente ins Unendliche zerstreuet werden, und keine Körper entstehen können. Daher muß in den Elementen noch eine andere Kraft da seyn, welche sie nach entgegengesetzten Richtungen einander nähert. Nun ist diese Kraft eine anziehende (§. 11.); also ꝛc.

I. Die anziehende Kraft ist also wie die zurücktreibende eine Eigenschaft der Elemente.

II. Die anziehende Kraft erstreckt sich im Weltraume bis ins Unendliche. Denn man kann keinen zureichenden Grund angeben, warum sie irgend wo aufhören müsse; ferner

ist es möglich, daß sie durch unendlich kleine Grade abnehme.

III. Da auch die zurücktreibende Kraft aus gleichem Grunde sich ins Unendliche erstreckt, so erscheint noch keine Möglichkeit von einem mit Elementen im bestimmten Grade erfüllten Raume, wenn nicht die Einschränkung der zurücktreibenden Kraft auf sehr kleine Entfernungen, bey welchen die physische Berührung Statt findet, aus der Verbindung mit der anziehenden kann abgeleitet werden.

* Wüßte man in welchem Verhältniße der Entfernungen die anziehende und zurücktreibende Kraft der Elemente, jede für sich ab- und zunähme, so wäre es dem Geometer leicht die Gränze zu bestimmen, auf welche sich die zurücktreibende Kraft in Verbindung mit der anziehenden erstrecke, und überhaupt das Gesetz anzugeben, nach welchem nun jede Kraft in Verbindung mit der andern wirke. Da wir aber die wirklichen Verhältnisse nicht kennen, so dürfen wir auch wahrscheinliche als Beyspiele annehmen, um die Möglichkeit einzusehen, wie diese zwo Kräfte in eine und dieselbe dritte können zusammengesetzt werden, die von beyden die Diffe-

renz ist, und in den Schranken der physischen Berührung sich durch Zurücktreiben und Anziehen äußert, auch über dieselben hinaus in alle Weiten, doch mit weniger Wirksamkeit in einzelnen Elementen, als anziehende Kraft sich erstreckt. Hätte ich mir nicht selbst das Gesetz aufgelegt nie das eigenthümliche Gebiet der Mathematick zu betreten, so würde ich diese Möglichkeit in einem Beyspiele gezeigt haben. Dem Selbstdenker mag auch dieses genügen.

** Die öftere Abänderung der anziehenden und zurücktreibenden Kräfte ist ein witziger Gedanke des um die höhern Wissenschaften verdientesten Roger Boscowichs, der sie durch eine krumme Linie, welche die Achse öfters schneidet, vorstellig zn machen gesucht hat, so daß die Abscissen die Entfernungen der Elemente, und die Ordinaten die denselben entsprechenden, anziehenden oder zurücktreibenden Kräfte bezeichnen. Allein, wenn man nach den ächten Grundsätzen der Physik keine andern Ursachen von den Naturbegebenheiten angeben soll, als die selbe verständlich und ungezwungen zu erklären hinreichend und nothwendig sind, so kann man die Wirklichkeit von mehrern Abänderungen so lange

nicht

nicht mit Grunde behaupten, als noch nicht bewiesen worden, daß gewisse Naturbegebenheiten nicht durch eine einzige Abänderung zur Genüge können erkläret werden; wenn es auch schon ausgemacht wäre, daß eine aus zwoen einfachen Kräften zusammengesetzte dritte so vielmal sich abändern könnte, als Hr. Boscowich fodert. So gewiß es ist, daß die anziehende und zurücktreibende Kraft zu einer dritten sich verbinden, eben so gewiß ist es, daß diese dritte nur einmal wechselt, gerade so, wie es die Natur zu fodern scheint. Diese zusammengesetzte Kraft ist es, die ich allemal will verstanden haben, wenn künftig von anziehenden und zurücktreibenden Kräften die Rede seyn wird.

IV. In der Entfernung der Elemente liegt der Grund der Möglichkeit, und in den anziehenden und zurücktreibenden Kräften der Grund der Wirklichkeit von allen Naturbegebenheiten, die ausgenommen, welche von der Schwere herrühren.

V. Die zurücktreibende und anziehende Kraft wirken nothwendig, so oft der Grund der Möglichkeit da ist.

VI. Es wirkt auch nothwendig, unter eben der Voraussetzung, ein Körper auf den andern.

Von der Ungleichheit der anziehenden und zurücktreibenden Kräfte.

§. 19. **Die anziehenden und zurücktreibenden Kräfte sind nicht nothwendig in allen Elementen gleich.**

Die Einfachheit der Elemente fodert keinen bestimmten Grad der Kräfte, oder die Elemente können einfach, und doch ihre Kräfte verschieden seyn. Also rc.

§. 20. **Wenn die Kräfte der Elemente vollkommen gleich sind, können aus selben keine Körper verschiedener Eigenschaften entstehen.**

Die verschiedenen Eigenschaften der Körper haben ihren Grund entweder in den Elementen, oder in deren Zusammenfügung. Nun können Elemente von gleichen Kräften kein zureichender Grund verschiedener Eigenschaften seyn (§. 10, II.), und die Zusammenfügung hat den Grund ihrer Möglichkeit in den Kräften. Also kann die Zusammenfügung nicht anders als gleich seyn. Allein aus der

Gleich=

Gleichheit der Zusammenfügung folgt keine Verschiedenheit der Eigenschaften; also können Elemente von völlig gleichen Kräften keine Körper verschiedener Eigenschaften ausmachen.

§. 21. Die Kräfte der Elemente sind ungleich, entweder in Ansehung der Stärke, mit der sie wirken, oder der Weite, auf welche sie sich erstrecken, oder der Stärke und Weite zugleich.

Dem Princip der Unkennbaren zu Folge muß in jedem Elemente etwas seyn, was in dem andern nicht ist; weil sie sonst eines und dasselbe Element seyn würden. Nun haben die Elemente nichts als Kräfte; also kann der Grund ihres Unterschiedes nur in den Kräften liegen. Aber in den Kräften läßt sich keine andere Verschiedenheit denken, als die, welche entweder aus ihrer Stärke, oder der Weite ihrer Wirksamkeit, oder aus beyden zugleich entsteht; also ꝛc.

* Ich verstehe hier sowohl die ursprünglichen, als die aus deren Zusammensetzung entstandenen anziehenden und zurücktreibenden Kräfte.

I. Zwey Elemente, deren Kräfte auf ungleiche Weiten sich erstrecken, ziehen sich

nicht

nicht allemal zugleich an, und treiben sich nicht allemal zugleich zurück, und wenn auch dieß in bestimmten Entfernungen geschieht, nicht immer mit gleichen Kräften.

II. Zwey Elemente sind nur dann unter sich in Ruhe, wenn jedes in Ansehung des andern in der Gränze der zurücktreibenden und anziehenden Kräfte sich befindet; das nur in dem Falle möglich ist, wo die Weiten, auf welche sich ihre zurücktreibenden Kräfte erstrecken, gleich sind.

III. Ein Element ist mit zweyen unter sich ruhenden in Ruhe, wenn es entweder in Ansehung eines jeden in der Gränze der anziehenden und zurücktreibenden Kräfte sich befindet, oder von denselben nach entgegengesetzten Richtungen und mit gleichen Kräften, zurückgetrieben oder angezogen wird, oder von dem einen eben so stark angezogen wird, als von dem andern nach entgegengesetzter Richtung zurückgetrieben.

* Wer an derley Speculationen Vergnügen findet, mag nun selbst mit diesem Leitfaden an der Hand weiter in das Innere der Natur sich wagen; mich schreckt jenes bekannte: Ins Innre der Natur dringt kein erschaffner Geist. Indeß mag dieses

Wenige

Wenige schon genügen, die Möglichkeit von dem Entstehen der verschiedenen Körper durch Zusammenfügung der Elemente einzusehen.

Von der Beweglichkeit.

§. 22. Jeder Körper, und jeder Theil desselben nimmt einen Ort, d. i. einen bestimmten Raum ein. So fern ein Körper oder dessen Theil seinen Ort ändert, sagt man, daß er bewegt sey, und so fern er denselben behält, daß er ruhe. Daher ist Bewegung Veränderung des Orts, und Ruhe desselben Beybehaltung, den Körper, oder den Theil des Körpers, den man bewegt nennt, immer als Einheit betrachtet. Die Linie, welche der Körper, als Punct betrachtet, durchläuft, heißt der Weg, und dieser, wenn er eine gerade Linie ist, die Richtung, und das Verhältniß der Zeit zum Wege die Geschwindigkeit der Bewegung. Die Fähigkeit zur Bewegung heißt Beweglichkeit.

* Man sagt daher irrig, daß eine Kugel, als Einheit betrachtet, sich bewege, wenn zwar alle ihre Theile sich um die Achse drehen, sie selbst aber ihren Ort nicht verändert. Denn die Bewegung der Kugel

gel ist mit der Bewegung ihrer Theile nicht einerley; diese können in Bewegung seyn, da jene ruhet. Wie man nicht sagt: das Faß Bier ist in Bewegung, weil die gährenden Theile des Biers es sind, so sollte man auch nicht sagen: die Kugel ist bewegt, weil es alle ihre Theile sind.

I. Kein Körper in der Natur ist unbeweglich, also die Beweglichkeit eine allgemeine Eigenschaft der Körper.

II. Richtung und Geschwindigkeit bestimmen die Bewegung.

§. 23. Kein Körper vermag aus sich selbst seinen Zustand der Ruhe oder Bewegung zu ändern. Dieses Unvermögen der Körper heißt die Trägheit.

I. Die Trägheit ist eine allgemeine Eigenschaft der Körper.

II. Die Trägheit ist keine Kraft; denn Kraft bringt Bewegung hervor.

III. Jeder Körper verharrt in dem Zustande der Ruhe oder Bewegung nach der Richtung und mit der Geschwindigkeit, die er

er hat, so lange er durch keine äußere Kraft daran verhindert wird; denn er ist träge.

IV. Eine Bewegung hervorzubringen, oder die hervorgebrachte in Ansehung der Richtung und Geschwindigkeit verschieden zu ändern, oder gänzlich zu hemmen wird eine äußere Kraft erfodert, d. i. die bewegende Kraft ist außer dem Körper, von dessen verändertem Zustande sie den Grund enthält.

V. Der Grund der angefangenen, veränderten oder völlig gehemmten Bewegung liegt außer dem Körper, der Grund der fortgesetzten Bewegung aber in dem Körper selbst.

§. 24. Wenn ein Körper den Zustand des andern verändert, entweder bey der Annäherung durch Stossen, oder bey der Entfernung durch Ziehen, so leidet er selbst eine Veränderung in seinem Zustande. Diese gegenseitige Veränderung des Zustandes zweener Körper heißt Wirkung und Gegenwirkung.

I. Die Veränderung des Zustandes, welche der wirkende Körper leidet, ist wahre Gegenwirkung des andern, in den er gewirkt hat. Denn da kein Körper selbst vermag seinen Zustand zu verändern, so muß jeder den Zustand des andern verändert haben.

II. Der

II. Der Grund von Wirkung und Gegenwirkung ist nicht in der Trägheit beyder Körper enthalten; denn die Trägheit ist keine Kraft (§. vor. II.).

III. Wirkung und Gegenwirkung können ihren Grund nur in einer bewegenden Kraft haben, welche in dem ruhenden, wie in dem bewegten Körper da ist; weil auch der ruhende Körper dem bewegten entgegenwirkt.

IV. Der Grund von aller Wirkung und Gegenwirkung ist also entweder in der zurücktreibenden oder anziehenden Kraft enthalten, je, nachdem die Wirkung und Gegenwirkung durch Zurückstossen oder Anziehen geschehen. Denn die genannten Kräfte sind bewegende Kräfte, und in dem ruhenden Körper, wie in dem bewegten da.

V. Die anziehende oder zurücktreibende Kraft eines Körpers ist also der Grund von der Veränderung des Zustandes der Ruhe oder Bewegung des andern.

VI. Die Wirkung ist der Gegenwirkung gleich. Denn wäre die Wirkung grösser oder kleiner als die Gegenwirkung, so würde, bey der Annäherung zweener Körper, einer den

andern durchdringen, bey der Entfernung aber, einer von dem andern sich trennen.

VII. Die Richtungen von Wirkung und Gegenwirkung sind entgegengesetzt. Denn es ist kein zureichender Grund anzugeben, warum der eine Körper nach einer andern Richtung entgegenwirken solle, als nach welcher der andere in ihn gewirkt hat.

Von der Dichtigkeit und Lockerheit.

§. 25. Die Menge der Materie oder die Summe der Elemente, welche ein Körper enthält, heißt seine Masse, und die bestimmte Größe sein Inbegriff oder Volumen. Das Verhältniß, in welchem die Masse das Volumen des Körpers erfüllet, wird Dichtigkeit genannt, absolute, wenn sie denselben vollkommen, respective, wenn sie denselben nur unvollkommen erfüllet. Die mindere respective Dichtigkeit wird auch Lockerheit genannt.

I. Die absolute Dichtigkeit ist unmöglich; weil sie eine mathematische Berührung der Elemente voraussetzt, welche der Ausdehnung widerspricht.

II. Dich-

II. Dichtigkeit und Lockerheit sind also nur relative Begriffe.

III. Ein Körper ist desto dichter, als ein anderer, je mehr Materie er unter gleichem Volumen enthält, und desto lockerer, je weniger er enthält.

* Dieser Satz enthält den Grund die Dichtigkeiten der Körper durch Vergleichung zu schätzen.

Von dem Zusammenhange.

§. 26. Bey der Theilung aller Körper erfährt man, nach ihrer Verschiedenheit, bald mehr, bald weniger Widerstand. Dieser Widerstand, den die physisch berührenden Körpertheile ihrer Trennung entgegensetzen, heißt der Zusammenhang.

I. Der Zusammenhang, doch in verschiedenem Grade, ist eine allgemeine Eigenschaft der Körper.

II. Der Grund des Zusammenhangs ist eine Kraft. Denn Widerstand ist eine Wirklichkeit, und jede Wirklichkeit hat ihren Grund in einer Kraft.

III. Diese Kraft ist nur in der physischen Berührung der Theile wirksam. Denn so bald diese aufgehoben, oder die Trennung erfolgt ist, ist auch der Widerstand geendet.

IV. Die anziehende Kraft, so fern sie nur in der physischen Berührung wirksam ist, ist also der Grund des Zusammenhangs.

V. Die verschiedenen Grade der anziehenden Kraft bestimmen die Verschiedenheit des Zusammenhangs.

VI. Die anziehende Kraft, welche den Zusammenhang der kleinsten Körpertheilchen bewirkt, ist also aus den anziehenden und zurücktreibenden Kräften einzelner Elemente auf mancherley Weise zusammengesetzt.

§. 27. Die kleinsten Körpertheilchen, welche in physischer Berührung sind, heissen **Berührungspuncte.**

I. Die Berührungspuncte bewirken durch ihre Kräfte den Zusammenhang.

II. Daher ist bey gleichen Kräften der Zusammenhang desto stärker, je grösser die Zahl der Berührungspuncte ist.

* Ver=

* Verschiedene Versuche beweissen die Richtigkeit dieses Satzes. So wird z. B. desto mehr Kraft erfodert einen Klumpen Wachs von der Tafel loszumachen, je breiter die Fläche ist, womit er an selbe angedrückt worden. Zwo Marmorplatten, wenn sie sich genau berühren, hangen zusammen, und zwar im Verhältniße ihrer Flächen. Auch reissen dünne metallene Drähte, und hölzerne Stäbchen von kleinern Gewichten, als dickere gleicher Art.

III. Die Stärke des Zusammenhangs steht also sowohl mit der Zahl der Berührungspuncte, als der Größe ihrer Kräfte im Verhältniße.

VI. Die Stärke des Zusammenhangs ungleichartiger Körper richtet sich nicht nach ihrer Dichtigkeit. Denn ungleichartige Körper unterscheiden sich nicht allein durch ihre Dichtigkeit, wie wenn einer aus dem andern durch blosse Zusammendrückung erzeugt werden könnte, sondern auch durch die Kräfte ihrer Berührungspuncte.

** Auch dieser Satz wird durch mancherley Versuche bewähret. H. v. Musschenbroek bereitete sich aus Metallen Dr hte von gleichen Durchmessern, und untersuchte, von

wel=

welchen Gewichten sie rissen. Gleiche Versuche machte er auch mit viereckigen gleichbreiten Stäbchen von verschiedenem Holze. Das Resultat dieser Versuche war, daß sich die Gewichte ganz anders verhielten, als die Dichtigkeiten der gerissenen Hölzer und Metalle.

*** Dieses ist nun alles, was man von der Natur und Mannichfaltigkeit des Zusammenhangs noch mit einigem Grunde sagen kann. Tiefer in die Geheimnisse der Natur dringen wollen, als die unserm Verstande weislich gesetzten Gränzen erlauben, ist kühnes Bestreben und sündiger Vorwitz. Nutzen wir nur die Schätze, die uns die Mutter Natur freywillig anbiethet, so sind wir reich genug. Was sie uns so sorgfältig verbirgt, ist entweder uns unnütz, oder gehorsamern Söhnen aufbewahrt. Ich setze noch einige Beobachtungen und Versuche her, welche in den Gesetzen des Zusammenhangs ihren Grund haben. Der Diamant ist von so starkem Zusammenhange, daß er sich nicht feilen, und durch nichts, als sein eigen Pulver eine Politur geben läßt; doch wird er von vielen Steinen an Dichtigkeit übertroffen, die ihm an Stärke des Zusammenhangs nicht gleich kommen. Der

Zusammenhang einiger Korper wird durch Absonderung fremder Theilchen geschwächt. So läßt sich z. B. trockenes Holz leichter spalten, als grünes. Dagegen wird bey andern Körpern durch eben dieß der Zusammenhang verstärkt. So bricht z. B. ein trockener Strick nicht so leicht, als ein nasser. Durch Hämmern wird der Zusammenhang der Metalle vermehrt, durch zu vieles aber wieder vermindert. Der Zusammenhang der Metalle wird durch den Zusatz von einem fremden Metalle vermehrt, von dem andern vermindert. So wird z. B. Kupfer durch zugesetztes Zinn fester, durch Wißmuth aber brüchig. Cylinder verschiedener Materien, auf ihren Grundflächen dünne mit Unschlitt beschmiert, hangen, doch in verschiedenem Grade, fest zusammen.

Von dem Zusammenhange der flüssigen Körper mit festen.

§. 28. a) Ein Stück Glas, Stein, reines Metall, Holz, Leder, u. s. w. werden in Wasser getaucht, naß. b) Wenn aber eben diese Körper mit Unschlitt oder anderm Fett beschmieret, oder auf das Wasser Hexenmehl gestreuet worden, so zieht man sie trocken aus dem Wasser heraus. c) Glas, Steine,

ne; Leder, Papier, u. s. w. werden von dem Quecksiber nicht befeuchtet. d) Gold, Zinn und andere Metalle, wenn sie nicht vorher mit Fett beschmieret worden, werden von dem Quecksilber befeuchtet. e) Werden Glas, Gold, Zinn, u. s. w. in Quecksilber getaucht, so vertieft sich die Fläche des Quecksilbers z. B. um das Glas, und erhebt sich um das Gold herum. f) Eben dieß erfährt man bey dem Wasser, wenn selbes mit Hexenmehl bestreuet, oder fette Körper zum Versuche gebraucht worden.

§. 29. **Alle feste Körper, die in flüssige getaucht, naß werden, ziehen die Theilchen des Flüssigen stärker an, als diese sich unter einander anziehen.**

Denn die eingetauchten Körper könnten unmöglich naß werden, oder die flüssigen Theilchen an selben hangen bleiben, wenn nicht das Gewicht und der Zusammenhang dieser letztern von irgend einer stärkern Kraft überwunden würden. Nun kann diese stärkere Kraft keine andere seyn, als die, mit welcher der feste Körper die Theilchen des flüssigen anzieht, und hinwieder von denselben angezogen wird. Also ꝛc.

I. Feste Körper, die in flüssige getaucht, nicht naß werden, können durch ihre anziehende Kraft das Gewicht und den Zusammenhang der flüssigen Theilchen nicht überwinden.

II. Und flüssige Theilchen, die an einem festen Körper nicht hangen bleiben, ziehen sich unter einander stärker, oder eben so stark an, als sie von demselben angezogen werden.

III. Aus diesem Grunde fließt die Erklärung der (§. vor.) angeführten Versuche und noch anderer Beobachtungen von sich selbst.

* So werden feste Körper in mit Hexenmehl bestreutes Wasser getaucht, nicht naß; weil das Hexenmehl sehr kleine Kräfte hat, und noch über dieß verhindert, daß Körper, die grössere haben, von dem Wasser nicht unmittelbar berühret werden. So bleiben Wassertheilchen an gläsernen, und metallenen Gefässen, an Fensterscheiben, Spiegeln, u. d. gl. hangen; weil alle diese Körper die Wassertheilchen stärker anziehen, als die Wassertheilchen sich selbst.

§. 30. Alle feste Körper, um welche sich bey dem Eintauchen in einen

flüssi-

flüssigen eine Vertiefung zeigt, ziehen die Theilchen des flüssigen Körpers weniger an, als diese sich selbst, und die umgekehrt mehr, um welche sich eine Erhabenheit zeigt.

Denn die flüssigen Theilchen bewegen sich dahin, wohin sie stärker gezogen werden. Wenn sie nun nicht nach dem eingesenkten festen Körper, sondern nach den flüssigen Nebentheilchen hin sich bewegen, so muß dieser ihre Kraft stärker seyn, als des eingetauchten Körpers seine, und umgekehrt schwächer, wenn sie sich nach dem festen Körper hin bewegen, und um denselben anhäufen.

I. Zeigt sich weder Erhöhung, noch Vertiefung um den festen Kürper, so ist dieß ein Beweis, daß sich die flüssigen Theilchen eben so stark anziehen, als sie von dem festen Körper angezogen werden.

II. Das Verhältniß der anziehenden Kräfte zwischen den flüssigen Theilchen, und zwischen denselben und einem festen Körper wird also unfehlbar durch blosses Eintauchen des festen Körpers entdeckt.

* Aus dem Gesetze des Zusammenhangs der flüssigen Körper mit den festen läßt sich er-

erklären, warum z. B. der feuchte Mörtel nicht so fest zusammenhange, als der trockene, warum Tücher und Wolle vor dem Färben durch Walkererde von den fetten Theilchen müssen befreyet werden, u. s. w.

Von der Festigkeit und Flüssigkeit der Körper.

§. 31. Körper, deren Theile mit einer gewissen Kraft, doch in verschiedenem Grade, dem Verschieben widerstehen, heissen feste, und flüssige, deren Theilchen, ihres beträchtlichen Zusammenhangs ungeachtet, von jeder kleinsten Kraft an einander können verschoben werden. Die Härte und Weiche sind Grade der Festigkeit. Ein fester Kürper heißt spröde, wenn seine Theile nicht können an einander verschoben werden, ohne zu reissen, und ein spröder Körper von geringer Festigkeit mürbe. Einige flüssige Körper sind elastisch, andere unelastisch und tropfbar. Daher unterscheidet man auch elastische, und tropfbare Flüssigkeit. Der letzte Grad der Flüssigkeit ist die Klebrigkeit.

* Einige Physiker heissen einen Körper flüssig, wenn den Zusammenhang seiner kleinsten Theilchen ein höchstens erbsengrosser Theil zu trennen vermag, und setzen daher sehr

irrig den Unterschied von der Festigkeit und Flüssigkeit der Körper in den verschiedenen Grad des Zusammenhangs ihrer Theilchen. "Denn, wie Hr. Kant sagt, um eine Materie flüssig zu nennen, kömmt es nicht auf den Grad des Widerstandes an, den sie dem Zerreissen, sondern nur dem Verschieben ihrer Theile an einander entgegensetzt. Jener kann so groß seyn, als man will, so ist dieser doch jederzeit in einer flüssigen Materie = 0. Man betrachte einen Tropfen Wasser. Wenn ein Theilchen innerhalb demselben durch eine noch so grosse Attraction der Nebentheile, die es berühren, nach der einen Seite gezogen wird, so wird eben dasselbe doch auch gerade eben so viel nach der entgegengesetzten gezogen, und da die Attractionen beyderseitig ihre Wirkungen aufheben, ist das Partikelchen eben so leicht beweglich, als ob es im leeren Raume sich befände; nämlich die Kraft, die es bewegen soll, hat keinen Zusammenhang zu überwinden, sondern nur die so genannte Trägheit, die sie bey aller Materie, wenn sie gleich gar nicht womit zusammenhinge, überwinden müßte. — Es ist also klar, daß die Vergrösserung des Zusammenhanges der Theile einer Materie ihrer Flüssigkeit nicht den mindesten Abbruch thue."

I. Die

I. Die anziehenden Kräfte der Berührungspuncte, so fern sie nicht der Trennung, sondern dem Verschieben derselben widerstehen, enthalten den Grund der Festigkeit.

** Was ist aber die Ursache, daß nur in festen Körpern die anziehenden Kräfte auf diese bestimmte Weise sich äußern? — Vielleicht die vieleckige Figur der Theilchen, welche eine Reibung verursacht, durch die alsdenn die Kräfte wirksam gemacht werden?

II. Der Mangel solcher Kräfte ist also der Grund der Flüssigkeit.

*** Nimmt man an, daß entweder die Theilchen flüssiger Körper selbst sphärisch gestaltet seyn, oder wenigst durch sphärische Theilchen einer fremden Materie überall von einander abgesondert, so wird ihrem Verschieben keine Reibung, folglich auch keine anziehende Kraft widerstehen.

§. 32. a) Alle feste Körper werden bey einem gewissen Grade der Hitze, mit oder ohne Zusatz, entweder selbst flüssig, oder in flüssige Bestandtheile aufgelöset. b) Alle tropfbare flüssige Körper werden fest, wenn sie auf einen gewissem Grad erkaltet sind.

c)

c) Aus mehrern festen Körpern werden luftförmige Flüssigkeiten ausgetrieben, und einige fast ganz in solche verwandelt. d) Die Ausdehnung der Luft nimmt im Verhältniße ihrer Wärme zu, und im Verhältniße ihrer Kälte ab.

I. Alle Körper, welche durch Hitze aus festen flüssige, und durch Kälte aus flüssigen feste werden, haben die Flüssigkeit nicht aus sich selbst; sonst wäre sie nicht wandelbar.

II. Der Erklärungsgrund von der Flüssigkeit dieser Körper ist also nicht in der Figur ihrer Theilchen, sondern einer fremden Materie, des Feuers oder Wärmestoffes, enthalten.

* Daß Hitze und Kälte in dem Wärmestoffe ihren Grund haben, werde ich an seinem Orte zeigen.

III. Auch die Flüssigkeit der Luft rührt von dem Wärmestoffe her; weil man Grund hat zu vermuthen, daß sie, bey gänzlicher Beraubung desselben, wenigst wasserdicht würde.

** Freylich hat man bis jetzt die Luft nicht so wie den Wasserdampf, durch Erkältung, zur tropfbaren Flüssigkeit verdichten können; allein dieß beweiset nicht mehr, als daß

die-

dieses Verfahren nicht hinreicht, der Luft den gesammten Wärmegehalt zu rauben, dessen sie zu ihrer Form nöthig hat. Durch die Entdeckung noch anderer Luftarten, außer unserer gemeinen, hat diese Vermuthung sehr viel Gewicht bekommen, und durch die wirkliche Umwandlung des Wassers in wahre Luft, und wieder der Luft in Wasser, ist sie vollends außer Zweifel gesetzt werden.

§. 33. **Der Wärmestoff hat seine Flüssigkeit aus sich selbst.**

Er enthält den Grund von der Flüssigkeit aller andern Stoffe. Und seine Flüssigkeit kann er nicht wieder von einer andern Materie haben; weil sonst die Hülfsmaterien ohne Ende vermehrt werden müßten.

Von der Elasticität.

§. 34. Alle Körper, wie die Erfahrung lehret, leiden durch fremde Kräfte, mehr oder weniger, eine Veränderung ihrer Größe oder Figur, und besitzen das Vermögen ihre veränderte Größe oder Figur, bey Nachlassung derselben, wieder mehr oder weniger herzustellen. Dieses Vermögen in einem merklichen Grade, heißt die Elasticität.

* So sind z. B. Stahl, Luft, Wärmestoff elastische, Wachs, Bley unelastische Körper.

I. Die Veränderung der Größe allein geschieht, wenn die Theile des Körpers alle verhältnißmäßig, und nach allen Richtungen von einander entfernt, oder einander genähert werden.

II. Die Veränderung der Figur läßt sich ohne Entfernung einiger, und Annäherung anderer Theile nicht denken.

** So sind z. B. auf der convexen Fläche einer gebogenen Degenklinge die Theile offenbar mehr, auf der concaven weniger von einander entfernt, als sie in dem natürlichen Zustande derselben waren.

III. Mit der Veränderung der Größe eines Körpers ist also nur entweder die Zusammendrückung oder Ausdehnung, mit der Veränderung der Figur aber die Zusammendrückung und Ausdehnung zugleich verbunden.

IV. Die Herstellung der veränderten Größe oder Figur besteht also in Entfernung der angenäherten, oder Annäherung der entfernten Theile, oder in beyden zugleich.

V. Der

V. Der Grund der Elasticität ist also eine bewegende Kraft.

§. 35. Die anziehende, und zurücktreibende Kraft sind, einzeln oder beyde zusammen, der einzige Grund der Elasticität.

Die anziehende, und zurücktreibende Kraft sind eine bewegende Kraft, und in jedem Körper wirklich zugegen, und bewirken, diese die Entfernung, jene die Annäherung der Körpertheilchen, also jede für sich die Herstellung der Größe, und beyde zusammen die Herstellung der Figur des Körpers; auch läßt sich außer diesen beyden Kräften kein anderer zureichender Grund angeben; also rc.

* Daß die Luft eine von dem mit ihr innigst verbundenen Wärmestoffe abgeleitete Elasticität habe, ist der Allgemeinheit dieses Satzes nichts entgegen; weil man doch dem Grundstoffe des Flüssigen, das wir Luft nennen, die ursprüngliche Elasticität nicht absprechen kann.

I. Die Zahl der Körpertheilchen, und die Größe der Kraft, mit welcher diese zur Herstellung der Größe oder Figur eines Körpers sich anziehen oder zurücktreiben, bestimmen die Grade der Elasticität.

II. Kein

II. Kein Körper ist ohne alle Elasticität; nur ist sie für uns nicht allemal merklich.

** Mehrere Körper äußern ihre Elasticität nur unter gewissen Figuren, und in kleinen Massen; z. B. das Elfenbein als Kugel, das Glas in dünnen Fäden.

III. Die Elasticität beruhet also mit dem Zusammenhange zum Theil auf einerley Gründen (§. 26. IV.).

*** Aus der Lehre von der Elasticität und dem Zusammenhange lassen sich folgende Erfahrungen ohne Zwang erklären. Die Feuchtigkeit vermehrt in einigen Körpern die Elasticität, und vermindert sie in andern. So macht z. B. die Trockne die Muskeln des Herzens zur elastischen Bewegung immer unfähiger; im Gegentheile raubt die Nässe dem Papiere, Leder, u. d. gl. die Elasticität, oder vermindert sie wenigst in den Federn, der Wolle, der Luft, u. s. w. Die Hammerstreiche vermehren die Elasticität des Metalls. Eisen, Stahl, u. d. gl. erhalten mehr Elasticität, wenn sie noch heiß in kaltes Wasser getaucht werden, als wenn sie langsam abkühlen.

Von der Schwere.

§. 36. a) Alle Körper drücken gegen das, was sie unterstützt, im Verhältniße ihrer Massen, und b) fallen, wenn man die Unterstützung wegnimmt, nach geraden, auf dem Horizonte senkrechten Linien, und im luftleeren Raume mit gleicher Geschwindigkeit gegen die Erde. c) Das Drücken und Fallen dauert ununterbrochen fort; jenes so lange der Körper unterstützt ist, dieses so lange er es nicht ist. d) Beydes geschieht auf, über und unter der Oberfläche der Erde, und an jedem Orte. e) Die Zuwachse der Geschwindigkeit fallender Körper sind in mäßigen Entfernungen von der Erde gleich, und der Druck der ruhenden auf das, was sie unterstützt, ist immer der nämliche.

I. Es ist also eine Kraft da, welche den unterstützten Körper gegen die Unterlage andrückt, und wenn er ohne Unterstützun ist, gegen die Erde fallen macht; denn Druck und Bewegung sind Wirklichkeiten.

II. Die Richtung dieser Kraft geht verlängert durch den Mittelpunct der Erde, wenn sie eine Kugel ist.

III. Diese Kraft wirkt nicht im Verhältniße der Oberfläche des Körpers; denn sonst müßten ein Cubiczoll Bley, und ein Cubiczoll Wachs gleich stark gegen die Unterlage drücken, und ein Loth Wachs, im luftleeren Raume, geschwinder fallen, als ein Loth Bley.

IV. Sie wirkt ununterbrochen, überall und auf sehr grosse Entfernungen, auf ruhende völlig eben so, wie auf fallende Körper.

§. 37. Die Kraft, welche alle Körper gegen den Mittelpunct der Erde drückt, so lange sie unterstützt sind, und bewegt, wenn sie es nicht mehr sind, heißt die Schwerkraft, und die Wirkung derselben die Schwere.

§. 38. Die Schwere kann ihren Grund in keiner flüssigen Materie außer dem Körper haben.

Jede solche schwermachende Materie wirkte auf die Körper nur im Verhältniße ihrer Oberflächen, und anders auf die ruhenden, als auf die fallenden, und wieder anders auf die, welche langsam, als welche geschwinder fallen. Ferner müßte sie von allen Seiten her gegen den Mittelpunct der Erde

drücken

drücken (§. vor II.); folglich könnte sie nur stoß = oder druckweise, nicht ununterbrochen wirken. Nun ist dieß alles den Erfahrungen zuwider; also rc.

* Gewiß ist es, und nun außer Zweifel, so sehr sich noch einige Franzosen aus Vorliebe zu ihrem wahrhaft grossen, des Chartes dagegen sträuben mögen, daß keine noch so feine Materie sammt den sonderbarsten Eigenschaften, die man ihr andichtet, die Erscheinungen der Schwere verständlich und ungezwungen zu erklären hinreicht; weil sie doch immer flüssige Materie bleibt, und nach den Gesetzen anderer flüssiger Materien wirken muß, also im Verhältniße der Oberflächen. Oder trifft sie vielleicht, wenn sie stößt, jedes, auch die innersten Theilchen des Körpers? — "Gewiß, antwortet Hr. Hofr. Kästner mit vieler Laune, gelangt sie zu manchem dieser Theilchen nicht anders, als durch labyrinthische Wendungen der Zwischenräume, und wenn sie diese durchkrochen hat, und nun an das Theilchen kommt, so stößt sie es vollkommen so stark, und nach eben der Richtung, wie wenn sie es auf der Oberfläche angetroffen hätte. So künstlich stößt keine der Materien, die man aus der Erfahrung kennt. Man könnte gewissermassen

sen

sen sagen: die schwermachende Materie gehe durch die Körper überall durch, und stosse zugleich überall an." Und giebt man auch dieß im Ernste zu: ist nun schon alle Schwierigkeit gehoben? Stößt darum die schwermachende Materie, weil sie auf jedes einzelne Theilchen stößt, auch schon auf das bewegte eben so, wie auf das ruhende? Nach allen diesen Schwierigkeiten bleibt noch die doppelte Frage zu beantworten übrig: Ist eine schwermachende Materie in der Natur da, und woher hat sie ihre Kraft? Ich kann also noch nicht absehen, wie uns Hr. le Sage den Mechanismus der bekannten Naturgesetze befriedigend erklären, und also da endigen werde, wo Newton anfängt.

I. Der Grund der Schwere, oder die Schwerkraft ist also entweder in der Erde, oder in dem schweren Körper, oder in beyden zugleich enthalten.

II. In jedem Falle ist die Schwerkraft eine Eigenschaft der Elemente.

III. Daher ist die Schwerkraft in den Elementen der Erde und des schweren Körpers zugleich enthalten; weil beyderley Elemente von einer Art, und die schweren

Körper nichts anders sind, als Theile der Erde.

IV. Die Schwere ist also gegenseitig; oder die Körper sind schwer gegen die Erde, und die Erde ist schwer gegen die Körper, überhaupt jeder Körper gegen den andern.

§. 39. Die Schwerkraft besteht in der anziehenden Kraft der Elemente, so fern dieselbe auch in der Ferne wirksam ist.

Denn die Elemente besitzen wirklich eine anziehende Kraft, welche sich ins Unendliche erstreckt (§. 18. II.), und mit der zurücktreibenden zusammengesetzt, in der physischen Berührung der Elemente den Zusammenhang bewirkt, folglich auch außer demselben noch wirksam ist.

I. Die anziehende Kraft, welche den Grund des Zusammenhangs enthält, ist also von der Schwerkraft nur darin unterschieden, daß sie allein in der physischen Berührung, und nach einem andern Gesetze ihre Wirksamkeit äußert.

II. Die Schwerkraft ist, wie die Kraft des Zusammenhangs, eine allgemeine und nothwendige Eigenschaft der Elemente.

* Den=

* Dennoch behaupten einige Physiker, daß es Stoffe gebe, die schlechterdings keine Schwere haben können. Ich habe denselben jetzt noch nichts entgegen zu setzen, als die dritte und vierte Newtonsche Regel, wider welche ihre Schlüsse anzustossen scheinen.

III. Die Schwerkraft wirkt ununterbrochen, auf ruhende, wie auf fallende Körper; denn dieß liegt in dem Begriffe einer anziehenden Kraft.

IV. Die Schwerkraft nimmt mit zunehmender Entfernung von der Erde ab.

** Die Erfahrung bewähret diesen Satz, und die physische Mathematik zeigt, in welchem Verhältniße diese Abnahme geschehe.

§. 40. **Die Schwere eines Körpers steht mit der Masse der Erde, und jedes andern anziehenden Körpers im Verhältniße.**

Denn jedes Element der Erde, oder des anziehenden Körpers besitzt eine Schwerkraft; folglich ist die Schwerkraft im Ganzen desto grösser, je grösser die Summe der Elemente

oder die Masse der Erde, oder des anziehenden Körpers ist.

* Aus diesem Grunde wird begreiflich, warum der schwere Körper, wenn er ohne Unterstützung ist, der Erde, und nicht die Erde dem schweren Körper sich nähert. Verschiedene Einwürfe gegen die allgemeine und gegenseitige Schwere der Körper lassen sich eben so leicht beantworten; z. B. daß eine Feder, die von einem Thurme herabfällt, vielmehr auf die Erde falle, als demselben anhange. Indeß ist auch gewiß, und nebenher ein Beweis der allgemeinen und gegenseitigen Anziehung, daß ein Pendel auf dem Berge Chimboraco, dessen Masse zur Masse der Erde ein merkliches Verhältniß hat, um 7″ von der verticalen Richtung gegen den Berg hin abgewichen ist.

I. Die Richtung der Schwere geht durch den Mittelpunct der Erde, und steht auf der Erde senkrecht; vorausgesetzt, daß die Erde sphärisch und von gleichförmiger Dichtigkeit sey.

** Die Ableitung dieses Satzes aus dem Hauptsatze wird in der Statik gezeigt.

II. Alle Körper fallen, blos vermöge ihrer Schwere, von gleichen Höhen mit gleicher Geschwindigkeit herab. Denn alle einzelne Elemente der Körper werden, in gleichen Entfernungen von der Erde, gleich stark von selber angezogen, und wegen des Zusammenhangs hat keines in des andern Bewegung einen Einfluß.

*** Ich sagte: blos vermöge ihrer Schwere, d. h. im luftleeren Raume; denn im Freyen macht der Widerstand der Luft oft eine beträchtliche Ausnahme.

III. Alle Körper sind in gleichen, oder fast gleichen Entfernungen von dem Mittelpuncte der Erde gleich schwer.

**** Die ungleichförmige Dichtigkeit der Erde macht auch hievon öftere Ausnahmen. So ist die Schwere eines und desselben Körpers öfters auch in gleichen Entfernungen von dem Mittelpuncte der Erde verschieden befunden worden.

IV. Unter eben dieser Bedingung verhalten sich die Geschwindigkeiten fallender Körper, wie die Zeiten.

§. 41. Der Druck eines schweren Körpers gegen das, was ihn unterstützt, heißt das Gewicht, das absolute ohne Rücksicht, das specifische mit Rücksicht auf ein bestimmtes Volumen, z. B. einen Cubicfuß oder Cubiczoll.

* Die Bestimmtheit des Ausdrucks fodert, daß man die Schwere vom Gewichte wohl unterscheide.

I. Das absolute Gewicht eines Körpers ist desto grösser, je grösser die Anzahl seiner Elemente oder die Masse, und seine Schwere ist.

II. Da die Schwere der Körper in gleichen, oder fast gleichen Entfernungen von dem Mittelpuncte der Erde gleich ist, so verhalten sich die absoluten Gewichte, wie die Massen, und

III. die specifischen wie die Dichtigkeiten.

Von der Zerlegung und Zusammensetzung der Körper.

§. 42. Die Theile eines Körpers, die sich und dem Ganzen ähnlich sind, heissen Grundtheile, die aber weder sich, noch dem

Gan=

Ganzen ähnlich sind, Bestandtheile, oder auch jene gleichartige, diese ungleichartige Theile.

* Die Grundtheile des Zinnobers z. B. sind wieder Zinnober, die Bestandtheile aber Schwefel und Quecksilber.

§. 43. Die Theilung der Körper, durch welche man nur gleichartige Theile erhält, heißt die mechanische, oder schlechthin die Zertheilung, die aber, durch welche man ungleichartige Theile erhält, die chemische, oder die Zerlegung.

* Die Zertheilung geschieht durch mechanische Mittel, Schlagen, Stossen, Puchen, Malen, Reiben, Schneiden, Hobeln, Raspeln, Feilen, Stampfen bey festen, und durch Abtröpfeln, Spritzen, u. d. gl. bey flüssigen Körpern, die Zerlegung aber durch Feuer, Luft, Wasser und künstliche Auflösungsmittel, auch durch Erde, in so fern sie bey allen Abscheidungen als mitwirkend angesehen wird.

I. Durch die Zertheilung wird der Körper seiner Natur nach nicht verändert, sondern nur verkleinert.

II. Durch

II. Durch die Zerlegung wird die Natur des Körpers gänzlich zerstört; weil diese von der innigen Verbindung seiner Bestandtheile abhangt, von deren Natur sie ganz verschieden ist.

** Die Zerlegung gewähret uns die möglich deutlichste Kenntniß von der Natur der Körper; und sie ist allemal nothwendig, wenn der Grund einer Naturbegebenheit in den Eigenschaften der Bestandtheile liegt.

§. 44. Die Bestandtheile der Körper sind gemeiniglich selbst wieder aus ungleichartigen Theilen zusammengesetzt, und wenn dieß ist, nennt man sie die nächsten, diese, woraus sie bestehen, die entfernten Bestandtheile.

* So sind z. B. Schwefel und Quecksilber die nächsten Bestandtheile des Zinnobers, Vitriolsäure und Phlogiston aber, aus welchen der Schwefel besteht, die entfernten.

§. 45. Die Verbindung der gleichartigen Theile heißt die Zusammenfügung oder Zusammenhäufung, der ungleichartigen aber zu einem gleichartigen Ganzen die Zusammensetzung oder Mischung. Wenn die ungleichartigen Theile durch ihre Verbindung

ein ungleichartiges Ganzes ausmachen, so nennt man sie die Vermengung. Man heißt aber ein Ganzes, das durch Verbindung ungleichartiger Theile entstanden ist, gleichartig, in welchem die ungleichartigen Theile nicht mehr, ungleichartig, in welchem sie noch, wenigst mit bewaffneten Augen, können wahrgenommen werden.

I. Durch die Zusammenfügung erhält man keinen neuen, sondern nur einen der Masse nach vergrösserten Körper.

* Ein Beyspiel der Zusammenfügung giebt das Zusammenschmelzen eines gefeilten Metalls.

II. Durch die Zusammensetzung aber erhält man einen völlig neu erzeugten Körper, der seiner Natur nach von den Bestandtheilen ganz verschieden ist.

** Wenn man schmelzenden Schwefel zu 7 Theilen Quecksilber vermischt, dann sublimirt, so erhält man Zinnober in strahlichter Gestalt; ein Beyspiel der Zusammensetzung.

§. 46. Körper, deren Bestandtheile nicht weiter durch Kunst zerlegbar sind, heissen

ein=

einfach zusammengesetzte, und doppelt zusammengesetzte, deren Bestandtheile schon einfach zusammengesetzt sind, u. s. w.

* Unter die einfach zusammengesetzten Körper gehört die reine Thonerde, die aus Kiesel- und Alaunerde besteht, unter die doppelt zusammengesetzten der Zinnober.

§. 47. Bey der Zerlegung eines Körpers verbinden sich öfters mehrere ungleichartige Bestandtheile zu einem neuen Körper. Einen solchen neuen Körper nennt man **Product**, um ihn von einem andern Körper zu unterscheiden, der schon vor der Zerlegung in dem zerlegten Körper als Bestandtheil enthalten war, und **Educt** genannt wird.

I. Jedes Product ist zusammengesetzt, und hat sein Daseyn der Kunst zu verdanken.

II. Ein Educt kann auch einfach seyn.

§. 48. Zuweilen werden bey der Zerlegung eines Körpers einige Bestandtheile verändert, andere gehen daraus verlohren, und fremde kommen von außen in denselben.

I. Da-

I. Daher erhält man durch die Zusammensetzung der Bestandtheile eines zerlegten Körpers nicht allemal wieder einen ähnlichen Körper.

* So sind zwar die Kiesel- und Alaunerde Bestandtheile der Thonerde, doch kann man diese aus jenen durch die Zusammensetzung nicht wieder vollkommen herstellen; weil vermuthlich bey der Zerlegung der Thonerde einige Bestandtheile verlohren gegangen, die bey der Zusammensetzung nicht wieder in Verbindung können gebracht werden.

II. Man kann also von der Zahl und Beschaffenheit der erhaltenen Bestandtheile nie gewiß seyn, als wenn man durch deren Zusammensetzung im gehörigen Verhältniße wieder eben den Körper erhält, aus dem sie sind ausgeschieden worden.

Von der chemischen Anziehung.

§. 49. Die Wirkung der Körper auf einander durch wechselseitige Veränderung der Verbindung ihrer Theile heißt die chemische Anziehung, im Gegensatze der physischen, welche der Grund von dem Zusammenhange ist. In wie fern die chemische Anziehung

eine neue Zusammensetzung bewirkt, heißt sie die zusammensetzende, und die zerlegende, in wie fern sie blos eine Zerlegung bewirkt.

I. Die chemische Anziehung ist nur eine besondere Modification, und ein höherer Grad der physischen, und hangt daher wie diese von der eigenthümlichen Natur der Körper ab.

II. Die chemische Anziehung äußert sich allemal durch eine Veränderung in der Grundmischung der Körper. Denn ohne diese Veränderung ist weder eine Zerlegung, noch eine neue Zusammensetzung möglich.

* So oft im Folgenden das Wort: Anziehung vorkömmt, will ich allemal die chemische verstanden haben.

§. 50. Die zusammensetzende Anziehung ist entweder einfach, wenn nur zween, oder vielfach, wenn mehrere ungleichartige Körper von gleichem, oder fast gleichem Grade der Anziehung sich vermittelst derselben zu einem neuen Ganzen verbinden; sie heißt auch die vermittelnde oder aneignende, wenn zween Körper, die gegen einander nur wenige oder gar keine Anziehung äußern, vermittelst eines dritten, den man das Zwischenmittel nennt, in Verbindung gebracht wer-

werden, und zwar die vollkommene, wenn das Zwischenmittel in der Zusammensetzung bleibt, die unvollkommene, wenn es wieder ausgeschieden wird, und endlich die neu erzeugte, wenn ein Körper sich mit zween andern schon verbundenen vereinigt, ungeachtet er gegen keinen insbesondere eine Anziehung äußert.

* Beyspiele der zusammensetzenden, einfachen Anziehung geben alle durch die Auflösung erhaltenen Verbindungen zweener Körper, des Weingeists mit den Harzen, der Säuren mit den alkalischen Salzen; der vielfachen, die Verbindungen des Quecksilbers mit Zinn und Bley, der Oele mit Talg, Wachs, Schmeer und Butter. Die Verbindungen des Weingeists mit Schwefel vermittelst des Alkali, der Thonerde mit der Kieselerde vermittelst der Kalkerde geben Beyspiele der vermittelnden, vollkommenen; die Verbindungen des Alkali mit Metallen vermittelst der Säuren, der Salzsäure mit Bley vermittelst des Quecksilbers Beyspiele der vermittelnden, unvollkommenen Anziehung. Endlich die Verbindung des Goldes mit der Schwefelleber, welche aus Schwefel und Laugensalz besteht, ist ein Beyspiel der neu erzeugten, zusammensetzenden Anziehung.

I. Wenn

I. Wenn zween ungleichartige Körper, ohne Beyhülfe eines dritten, in Verbindung kommen sollen, so müssen sie sich nicht nur gegenseitig, sondern auch stark genug anziehen; sonst hangen sie nur zusammen, ohne sich zu vermischen.

II. Zween ungleichartige Körper, die sich selbst nur wenig, oder gar nicht anziehen, können nur vermittelst eines dritten, gegen den sie beyde eine gleiche, oder fast gleiche Anziehung äußern, in Verbindung gebracht werden.

III. Sollen drey ungleichartige Körper zu einem Ganzen vereiniget werden, so müssen entweder alle drey sich unter einander, oder wenigst zween derselben einzeln, oder schon vorläuftig verbunden, einen und denselben dritten Körper anziehen.

§. 51. Die zerlegende Anziehung ist wieder entweder einfach, wenn bey der Zerlegung zweener verbundener Körper durch einen dritten nur eine, oder vielfach, wenn bey der Zerlegung von mehreren eine vielfache Zusammensetzung erfolgt.

* Ein Beyspiel der zerlegenden, einfachen Anziehung ist Gummiauflösung und Weingeist;

geist; denn wenn man die Gummiauflö-
sung mit Weingeist vermischt, verbindet sich dieser mit dem Wasser, und das Gummi wird abgeschieden. Alaun- und Kalkerde in Salpetersäure aufgelöst, geben ein Beyspiel der zerlegenden, vielfachen Anziehung; denn die Alaunerde verbindet sich mit der Salpetersäure, die Vitriolsäure mit der Kalkerde, und gestaltet den Selenit.

I. Die Bestandtheile eines durch die zerlegende, einfache Anziehung entstandenen Körpers müssen stärker auf einander, als auf den abgeschiedenen Bestandtheil des zerlegten Körpers wirken; denn im entgegengesetzten Falle ist keine Zerlegung möglich.

II. Auch müssen die Bestandtheile der neuen Körper, welche durch die zerlegende, vielfache Anziehung entstanden sind, sich in dieser neuen Verbindung, im Ganzen genommen, stärker anziehen, als sie sich in der vorigen angezogen hatten; sonst wäre keine Zerlegung, folglich auch keine neue Zusammensetzung möglich gewesen.

§. 52. Ein Verzeichniß der Körper, nach der Stufenfolge und dem Grade ihrer Anziehung zu einem gemeinschaftlichen Körper ge-

geordnet, heißt eine Anziehungstafel, eine einfache, wenn allein die Anziehungen zwischen dreyen Körpern, eine vielfache, wenn auch die zwischen vieren und mehrern in Vergleichung kommen.

* Auf diesen Tafeln beruhet hauptsächlich alle gründliche Kenntniß eines grossen Theils der Naturlehre. Indeß ist selbst die einfache noch lange das nicht, was sie ihrem Begriffe nach seyn sollte, und zeigt mehr die Stufenfolge, als die Grade der Anziehungen an, von denen sich noch kein Gesetz mit Zuverlässigkeit angeben läßt; denn weder das, was Hr. Wenzel, noch das, was Hr. Kirwan, jeder für sich, aus eigenen Versuchen abgezogen hat, wird, nach des Hrn. Pr. Gren Zeugniß, allgemein durch die Erfahrung bestätigt. Noch viel weiter ist die vielfache Anziehungstafel von ihrer Vollkommenheit entfernt. Beyde enthalten auch manche scheinbare Widersprüche, die erst in der Folge durch mehrere Erfahrungen gehoben werden können.

Von den vornehmsten chemischen Eigenschaften der Körper.

§. 53. Die Eigenschaften der Körper, welche sich bey ihrer Zerlegung und Zusammen-

mensetzung äußern, heissen chemische, zum Unterschiede von den physischen, welche oben sind abgehandelt worden.

I. Die chemischen Eigenschaften haben alle ihren Grund in der Anziehung.

II. Sie bestimmen mit den physischen die eigenthümliche Natur jedes Körpers.

Von der Auflösung.

§. 54. Wenn ein Körper mit einem andern ungleichartigen sich so innig vereiniget, daß beyde zusammen ein gleichartiges Ganzes ausmachen, so nennt man sowohl diese gegenseitige Wirkung beyder Körper auf einander, als den durch die Zusammensetzung neu erzeugten dritten eine Auflösung, und von den Körpern selbst sagt man, daß sie sich einander auflösen.

I. Zween ungleichartige, feste Körper, so lange sie fest sind, können sich einander nicht auflösen; denn der innigsten Vereinigung widerspricht ihre Festigkeit.

II. Daher muß wenigst ein Körper flüssig seyn.

III. Jede Auflösung setzt eine Kraft voraus, welche den Zusammenhang von den gleichartigen Theilen der Körper aufzuheben im Stande ist; denn ohne eine Kraft findet keine innige Vereinigung der Körper Statt.

IV. Also müssen beyde Körper, welche sich einander auflösen sollen, nothwendig eine solche Anziehung zu einander haben, welche stärker ist, als die Kraft des Zusammenhangs ihrer gleichartigen Theile.

V. Die Auflösung beruhet also auf der zusammensetzenden, einfachen, oder vielfachen Anziehung der Körper; weil jeder, auch zusammengesetzt seyn kann.

§. 55. Die Auflösung, wobey ein Körper für sich selbst flüssig ist, heißt die nasse, oder die Auflösung auf dem nassen Wege, die aber, wobey ein Körper erst durch die Hitze flüssig gemacht werden muß, oder der Wärmestoff selbst ist, die trockene, oder die Auflösung auf dem trockenen Wege. In beyden Fällen wird der Körper, welcher mehrere Wirksamkeit beweiset, das Auflösungsmittel, der andere weniger wirksame, feste oder flüssige, der aufzulösende genannt.

* Wird z. B. Schwefel im aufgelösten Laugensalze gekocht, so geschieht seine Auflösung auf dem nassen Wege, und auf dem trockenen, wenn man ihn mit trockenem Laugensalze vermischt, und selbes bey starkem Feuer schmelzen läßt.

** So wie man hier die trockene und nasse Auflösung unterscheidet, muß man auch die Anziehung auf dem trockenen Wege von der auf dem nassen unterscheiden; weil sie öfters durch ganz verschiedene Wirkungen sich äußern. Und eben darum muß auf diese Verschiedenheit auch bey Entwerfung der Anziehungstafeln Rücksicht genommen werden.

I. Verschiedene Körper fodern überhaupt zu ihrer Auflösung verschiedene Auflösungsmittel. Denn die Anziehung, welche den Grund von der Auflösung enthält (§. 53. I.), ist, wie die Körper selbst, verschieden.

II. Dennoch können mehrere Körper von dem nämlichen Auflösungsmittel aufgelöset werden, nur nicht in gleichem Grade; weil dieß der verschiedenen Anziehung nicht nur nicht widersprechend, sondern vielmehr gemäß zu seyn scheint.

§. 56. Die Auflösungsmittel vermögen bey einerley Wärmegrade nur eine verhältnißmäßige Menge von dem aufzulösenden Körper in sich zu nehmen, doch mehr bey dem hohen, und weniger bey dem niedrigen. Haben sie nun gerade so viel aufgelöset, als sie bey einem bestimmten Grade der Wärme vermögend sind, so sagt man, daß sie gesättiget seyn, und dieser Zustand des Auflösungsmittels heißt die Sättigung.

* Von einigen Auflösungsmitteln hat man bemerkt, daß sie keiner Sättigung fähig sind, und in dem Verhältniße die Natur des aufgelösten Körpers annehmen, in welchem sie mehr oder weniger davon enthalten, auch wenn sie schon sehr viel von einem Körper aufgelöset haben, doch noch immer ihre Kräfte in beträchtlichem Grade auf andere Körper äußern. Ein solches Auflösungsmittel ist z. B. das Wasser in Ansehung der stets flüssigen Säuren.

I. Wenn ein Auflösungsmittel von einem Körper, und bey einem bestimmten Wärmegrade schon gesättiget ist, so ist es doch noch vermögend einen andern aufzulösen, zu dem es eine gleiche, oder fast gleiche Anziehung hat. Daher kann die gesättigte Auf-

lösung,

lösung eines Körpers, noch ein Auflösungsmittel von manchem andern seyn.

* So lösen z. B. 8 Unzen Wasser, die mit $9\frac{1}{2}$ Unzen grünen Vitriol schon völlig gesättiget worden, noch $1\frac{1}{2}$ Unze Seidlitzersalz, 2 Quentchen Salpeter, und 3 Unzen Zucker auf.

II. Auch von dem nämlichen Körper, von dem es schon gesättiget ist, kann es bey einem höhern Wärmegrade noch einige Theile auflösen. Die Sättigung eines Auflösungsmittels ist also nach Verschiedenheit der Temperatur verschieden.

III. Die Auflösung wird durch die Wärme befördert.

** Indeß giebt es doch Auflösungsmittel, welche in der Wärme nicht mehr, als in der Kälte von dem aufzulösenden Körper mit sich vereinigen. So löset z. B. das Wasser fast immer gleich viel von dem Kochsalze auf, es sey warm oder kalt.

§. 57. a) Bey allen nassen Auflösungen, wenn das Auflösungsmittel durchsichtig ist, bleibt es nach geschehener Auflösung auch die neue, flüssige Zusammensetzung. b) Einige

Auf-

Auflösungen erfüllen einen grössern, oder kleinern Raum, als die einzelnen Körper vor ihrer Zusammensetzung, andere einen gleichen mit denselben. c) Einige Körper fodern zu ihrer Auflösung ein concentrirtes, auch zuweilen bis zu einem gewissen Grade erhitztes Auflösungsmittel, andere ein verdünntes. d) Einige Körper werden von einem Auflösungsmittel, ungeachtet ihrer grossen Anziehung zu demselben, ohne vorläuftige Zertrennung nicht aufgelöset, andere nur wenig. e) Mit einigen Auflösungen ist ein Aufbrausen, d. i. ein Geräusch und Aufschäumen, mit andern Wärme und Hitze, und wieder mit andern Kälte verbunden. f) Einige Auflösungen gehen im luftleeren Raume, andere in freyer Luft schneller vor sich. g) Verschiedene Körper äußern mehr Anziehung zu einander auf dem trockenen Wege, als auf dem nassen, und umgekehrt.

I. Der auflösende und aufzulösende Körper vereinigen sich innigst mit einander; denn sonst wäre weder die Durchsichtigkeit, noch der veränderte Raum der Auflösung gedenkbar.

* Man kann sich vorstellen, als wenn der aufzulösende Körper, durch die Kräfte des auflösenden, in die kleinsten gleichartigen Theilchen zerleget würde, die dann in die

Zwischen=

Zwischenräume dieses Körpers eindrängen, und mit desselben gleichartigen Theilchen sich durch die Kräfte des Zusammenhangs verbänden.

II. Nach den Gesetzen des Zusammenhangs und der Anziehung lassen sich die mehrsten Erscheinungen bey der Auflösung unschwer erklären; die übrigen beruhen mit, auf andern Gründen, die noch nicht konnten vorgetragen werden.

** Es ist wahrscheinlich, daß auch Figur und Größe der kleinsten Theilchen und Zwischenräume der Körper etwas hiezu beytragen; allein, da sie sich unsern Sinnen gänzlich entziehen, so können wir sie als Erklärungsgründe nicht brauchen.

§. 58. **Die Anziehung des Auflösungsmittels zu dem aufzulösenden Körper steht weder im geraden Verhältniße der Menge der aufgelösten Theile, noch im verkehrten der Zeit, welche die Auflösung dauert.**

Denn die Menge der aufgelösten Theile ist oft viel grösser, und die Zeit der Auflösung viel kürzer bey Körpern von schwacher

An=

Anziehung, als sie bey andern von starker Anziehung ist.

* Hr. Kirwan behauptet das Entgegengesetzte von dem ersten Theile dieses Satzes, Hr. Wenzel das von dem letztern: und jeder hat das Gesetz der Auflösung, das er aus seinen Erfahrungen folgerte, die Grade der Anziehungen zu bestimmen angewandt (§. 52. Anmerk.).

Von der Ausziehung.

§. 59. Wenn ein Auflösungsmittel nur einen, oder mehrere Bestandtheile eines Körpers auflöset, so nennt man dieß eine Ausziehung.

* Es giebt verschiedene Arten der Ausziehung, von denen füglicher anders wo Meldung geschehen wird.

I. Die Ausziehung ist eine wahre Auflösung, und von der eigentlichen nur darin unterschieden, daß diese den Körper ganz, sie aber nur zum Theil auflöset.

II. Die durch die Ausziehung erhaltenen Bestandtheile sind nach der Beschaffenheit des gebrauchten Auflösungsmittels verschieden.

Von

Von der Dampfauflösung und Cementation.

§. 60. Die auf die Elasticität und auflösenden Kräfte eingeschlossener Dämpfe sich gründende, mannichfaltige Veränderung der Körper heißt die Dampfauflösung, wenn der Körper, woraus sie gekommen, flüssig, und die Cementation, wenn er fest ist.

* Man nennt sonst auch das Glühen der Körper zwischen andern, obschon dabey keine Dämpfe erzeugt werden, eine Cementation.

I. Die Dämpfe äußern gegen einige Körper, stärkere, gegen andere, schwächere auflösende Kräfte; denn dieß ist die Eigenschaft jedes Auflösungsmittels.

II. Die Dampfauflösung und Cementation dienen also sowohl zur Auflösung des ganzen Körpers, als zur Ausziehung einiger Bestandtheile.

Von der Schmelzung.

§. 61. Wenn gewisse feste Körper durch die Hitze flüssig werden, so sagt man, daß sie schmelzen, fliessen oder im Flusse seyn,

die Körper selbst heissen schmelzbar, und zwar leichtflüssig, wenn sie schon bey einem geringen, schwerflüssig, wenn sie nur bey einem heftigen Grade der Hitze in Fluß kommen, auch dick- oder dünnflüssig, nach der Vollkommenheit des Flusses, dessen sie fähig sind. Alle andere Körper, die noch durch keinen bekannten Grad der Hitze haben können in Fluß gebracht werden, heissen unschmelzbar. Das allmähliche Schmelzen einiger leichtflüssiger Körper nennt man das Zergehen, oder Zerlassen. Endlich diese Wirkung des Wärmestoffes selbst, heißt die Schmelzung.

I. Die Schmelzung ist eine wahre Auflösung des festen Körpers im freyen Wärmestoffe (§. 32. III.).

* Von der Schmelzung ist das Flüssigwerden einiger Salze, z. B. des Glauberschen Wundersalzes, zu unterscheiden, die wegen des vielen Krystallisationswasser, das sie enthalten, sehr bald bey mäßigem Feuer fliessen. Denn diese Salze werden nachher bey stärkerem Feuer wieder trocken, ehe sie eigentlich schmelzen.

II. Die Anziehung zwischen dem freyen Wärmestoffe und den festen Körpern ist, nach

der

der Art jedes andern Auflösungsmittels, verschieden, folglich, nebst der Kraft des Zusammenhangs, der Grund von der verschiedenen Flüssigkeit.

III. Die schmelzbaren Körper, einige wenige ausgenommen, erfüllen in ihrem flüssigen Zustande einen grössern Raum, als im festen; denn die Hitze, wie in der Folge wird bewiesen werden, dehnet alle Körper aus.

** Die wenigen Körper, welche die Allgemeinheit dieses Satzes in etwas beschränken, sind Eisen, Wißmuth, Spiesglas und Schwefel, die auf dem geschmolzenen Körper ihrer Art schwimmen, folglich aus hydrostatischen Gründen einen grössern Raum erfüllen; wovon die Ursache in ihrer besondern Krystallisation zu suchen ist.

§. 62. a) Verschiedene Körper, worunter die mehrsten Metalle sind, schmelzen plötzlich; andere aber gehen alle Grade der Festigkeit durch, ehe sie in Fluß kommen. b) Schwerflüssige Körper werden oft durch den Zusatz von andern, die dann Flüsse heissen, leichtflüssig. c) Einige Körper, die für sich schwerflüssig oder unschmelzbar sind, werden durch ihre Verbindung leichtflüssig und schmelzbar.

d) Meh=

d) Mehrere schon zusammengeschmolzene Mischungen fliessen leichter, als jeder Körper für sich, woraus sie bestehen.

I. Durch die Verbindung der Körper unter einander wird derselben Anziehung zu dem Wärmestoffe verschieden abgeändert, oder neu erzeugt, wenn sie vorher noch keine hatten.

II. Daher haben alle Erscheinungen bey der Schmelzung ihren Grund theils in der Anziehung der Körper zu dem Wärmestoffe, theils in der Art des Zusammenhangs vor dem Flusse.

Von der Verglasung und Verschlackung.

§. 63. Die feuerbeständigen Laugensalze schmelzen im Feuer mit dem Sande und andern kieselartigen Erden und Steinen zu Glas zusammen, d. i. zu einer für sich durchsichtigen, nur durch beygemischte fremde Theile mehr oder weniger undurchsichtigen, harten, spröden, im Wasser unauflöslichen Materie, die im Bruche glänzet, und im Feuer nicht weiter zerstörbar ist; die salzigen, erdigen, metallischen Körper und Mischungen aber zu Schlacken, die dem Glase mehr oder weniger ähnlich, im Bruche glänzend, meistens undurchsichtig, nur zuweilen halbdurchsichtig

sind;

sind; jene Wirkung des Feuers heißt die **Verglasung**, diese die **Verschlackung**.

* Die Chemisten pflegen auch die Schlacken Gläser zu nennen; das ich in der Folge ebenfalls thun werde.

I. Die letzte Veränderung, deren ein Körper fähig ist, ist die Verglasung oder Verschlackung desselben.

II. Die Verglasung und Verschlackung sind Arten der Schmelzung, oder vollkommenen Auflösung verglaslicher Körper im Wärmestoffe.

Von der Verquickung.

§. 64. Quecksilber mit einem gekörnten, oder auf andere Art zu Pulver gemachten Metalle abgerieben, oder unter ein geschmolzenes leichtflüssiges Metall gemischet, verbindet sich mit demselben zu einer, bey grössrer Menge des Metalls, zerreiblichen, bey geringerer Menge, weichen und glänzenden Materie, Amalgama genannt. Diese Wirkung des Quecksilbers auf verschiedene andere Metalle heißt die **Verquickung**.

I. Die

I. Die Verquickung ist eine Auflösung verschiedener Metalle im Quecksilber, und

II. geht nach der verschiedenen Anziehung der Metalle zum Quecksilber bald leichter, bald schwerer vor sich.

Von der Zerfliessung.

§. 65. Salze und salzige Mischungen, auch andere Körper, die nur wenig Wasser zu ihrer Auflösung fodern, werden, der feuchten Luft ausgesetzt, flüssig, oder zerfliessen, ohne andern Zusatz. Diese Wirkung der feuchten Luft auf die im Wasser leicht auflöslichen Körper heißt die Zerfliessung.

* Die feuerbeständigen und flüchtigen Laugensalze zerfliessen nicht nur selbst an der Luft, sondern machen auch andere zuvor von ihnen aufgelöste Körper mit flüssig.

I. Die Zerfliessung ist eine Auflösung in dem aus der Luft angezogenen Wasser.

II. Sie ist also von der gewöhnlichen Auflösung in zugegossenem Wasser nichts unterschieden.

Von der Scheidung.

§. 66. Die Verbindung zwischen dem Auflösungsmittel und dem aufgelösten Körper wird durch Hülfe eines ungleichartigen dritten aufgehoben. Die Wirkung dieses dritten Körpers auf die Auflösung heißt die **Scheidung**, und er selbst, in so fern er der Auflösung zugesetzt wird, das **Scheidungsmittel**, der aus der Auflösung in sichtbarer, fester Gestalt abgeschiedene Körper, wenn er in seinem ehemaligen Auflösungsmittel zu Boden sinkt, der **Niederschlag**, und wenn er oben schwimmt, der **Rahm**. Die Scheidung ist **naß**, oder **trocken**, je, nachdem die Auflösung für sich, oder nur durch die Hitze flüssig ist.

* Ein Scheidungsmittel darf nicht allemal der Auflösung zugesetzt werden; öfters ist es schon für sich zugegen, da es, wie z. B. die Luft, dieselbe berührt, und entweder das Zwischenmittel, welches die Bestandtheile der Auflösung verband, oder selbst einen Bestandtheil in sich aufnimmt. Daher erfolgt schon eine Scheidung, wenn entweder der Wärmestoff, einzeln, oder mit dem Auflösungsmittel vereiniget, oder ein anderer flüchtiger Bestandtheil aus der Auflösung entweicht; also 1) durch die

Wir-

Wirkung der Kälte, oder 2) durch allmähliche Verdünstung des Auflösungsmittels, oder 3) durch Entweichung eines flüchtigen Bestandtheils der Auflösung. In diesen Fällen vertreten die Luft, oder ein anderer Körper, welcher eine stärkere Anziehung zu den entwichenen Stoffen hat, die Stelle eines eigentlichen Scheidungsmittels. Auch schon die Verdünnung des Auflösungsmittels verursachet öfters eine Scheidung; dann nämlich, wenn es nur als concentrirt einen Körper aufzulösen im Stande ist. Der abgeschiedene Körper ist nicht allemal sichtbar, oder doch nicht in fester Gestalt; da er zuweilen in dem zufälligen Wässerigen des Auflösungsmittels aufgelöst bleibt, oder sich verflüchtiget. Beyspiele von der Scheidung sind oben (§. 51: Anmerk.) vorgekommen.

I. Jede Scheidung setzt die Aufhebung der Kraft voraus, welche den aufgelösten Körper mit dem Auflösungsmittel unmittelbar, oder vermittelst eines Zwischenmittels verband.

II. Das Scheidungsmittel muß also eine stärkere Anziehung zu einem oder dem andern Bestandtheile der Auflösung, als diese unter einander, haben.

III. Bey

III. Bey jeder Scheidung geht daher nicht nur eine Trennung, sondern zugleich eine neue Verbindung vor.

IV. Der abgeschiedene Körper ist bald ein einfacher Bestandtheil des vorigen Auflösungsmittels, bald aus einem oder mehrern Bestandtheilen desselben, und dem Scheidungsmittel zusammengesetzt.

V. Man kann also, nach Verschiedenheit des gebrauchten Scheidungsmittels, einen Körper aus einerley Auflösungsmittel unter sehr mannichfaltigen Gestalten abscheiden.

VI. Die Scheidung gründet sich auf die zerlegende, sowohl einfache, als vielfache Anziehung (§. 51.).

** Manche Scheidung, die man als die Wirkung einer zerlegenden, einfachen Anziehung angesehen hat, ist die Wirkung einer doppelten, wegen eines feinen unsichtbaren Stoffes, der dabey wirksam ist.

§. 67. a) Eine gesättigtere Auflösung giebt einen gröbern Niederschlag, als eine verdünnte. b) Zu starke Sättigung verursacht eine Verdickung, und zu starke Verdünnung verhindert die Scheidung. c) Die

Niederschläge leiden öfters keine merkliche Aenderung. d) Oft werden sie nur fein gepulvert; e) zuweilen von andern ihnen vorher beygemischten fremden Theilen gereiniget; f) nicht selten auch, theils wegen einer mit den Bestandtheilen der Auflösung eingegangenen Verbindung, theils wegen eines oder des andern verlohrnen Bestandtheils, zu ganz neuen Körpern gestaltet. g) Verschiedene Körper äußern bey der Scheidung eine starke Anziehung zu einander, die bey der Auflösung wenig oder gar nicht merklich ist.

Von der Gerinnung.

§. 68. Die Gerinnung ist eine Trennung zäher, dicklicher oder fester Theile von den flüssigen, mit welchen sie bald vermengt, bald mehr oder weniger vermischt waren. Sie erfolgt, bey mäßiger Wärme, ohne allen Zusatz, durch die Ruhe allein nur unvollkommen, vollkommener durch zugesetzte Säuren und andere Stoffe; jene heißt darum die natürliche, diese die künstliche Gerinnung.

* So sondert sich z. B. aus dem Blute der Blutkuchen, und aus der Milch, durch verschiedene Säuren, der käsige Theil ab.

I. Der Grund der Gerinnung liegt in der stärkern Anziehung entweder der dicklichen Theile unter einander, wenn sie mit den wässerigen nur vermengt, oder der einen oder andern zu dem zugesetzten Stoffe, wenn sie vermischt waren.

** Bey der natürlichen Gerinnung vertritt wahrscheinlich die Luft oder der Wärmestoff die Stelle des Zusatzes.

II. Daher ist die Gerinnung eine wahre Scheidung, in so fern die Bestandtheile des geronnenen Körpers vor ihrer Trennung unter sich vermischt waren, nicht blos vermengt.

Von der Verflüchtigung, Verdampfung, Verrauchung und Verdünstung.

§. 69. Verschiedene sowohl feste, als flüssige Körper verwandeln sich in freyer Luft, noch mehr aber in der Wärme oder Hitze, ganz oder zum Theil, in eine eigene, elastische, flüssige, unpalpable, nasse oder trockene, sichtbare oder unsichtbare Materie, die man überhaupt, und insbesondere, wenn sie naß und sichtbar ist, Dampf nennt, Rauch, wenn sie trocken und sichtbar, Dunst, wenn sie naß und unsichtbar ist. Dampf

und Rauch entstehen nur durch Hülfe der Wärme oder Hitze; Dunst auch in freyer Luft bey gelinderer Wärme.

* Einige Körper verwandeln sich durch die Hitze oder Wärme auch in luftförmige Flüssigkeiten, die sich von den Dämpfen vornehmlich durch ihre Permaneität unterscheiden; von diesen wird anders wo weitläuftig Erwähnung geschehen.

I. Die Luft trägt zur Erzeugung sichtbarer Dämpfe nichts bey; denn sie ist derselben freyen Ausbreitung vielmehr entgegen.

** Das Quecksilber verdampfet im Barometer bey mäßiger Wärme.

II. Die sichtbaren Dämpfe sind also mit der Luft blos vermengt.

III. Die sichtbaren Dämpfe fodern zu ihrer Hervorbringung die Anwesenheit des Wärmestoffes, wie die unsichtbaren vornehmlich die Anwesenheit der Luft fodern.

IV. Die sichtbaren Dämpfe sind mit dem Wärmestoffe, die unsichtbaren mit der Luft vermischt; denn diese nehmen an den physischen Eigenschaften der Luft, jene an denen

des Wärmestoffes sehr merklichen Antheil, wie aus der Vergleichung erhellet.

*** Die Richtigkeit dieses Satzes wird in der Folge noch in helleres Licht gesetzt werden.

§. 70. Die Wirkung der Luft, oder des Wärmestoffes auf gewisse Körper zur Austreibung der Dämpfe heißt überhaupt die **Verflüchtigung**, und insbesondere die **Verdampfung**, wenn die durch Wärme oder Hitze ausgetriebenen Dämpfe naß und sichtbar, die **Verrauchung**, wenn sie trocken und sichtbar, und die **Verdünstung**, wenn die Dämpfe unsichtbar sind. Alle Stoffe die der Verflüchtigung fähig sind, heissen flüchtig, und feuerbeständig, die der Verflüchtigung im Feuer widerstehen.

I. Die Verdampfung und Verrauchung sind eine wahre Auflösung der Körper in dem Wärmestoffe, die Verdünstung aber eine Auflösung derselben in der Luft (§. vor. IV.).

II. Im luftleeren Raume findet also keine Verdünstung Statt; aber die Verdampfung geht in demselben leichter von Statten, als in freyer Luft.

III. Bey jeder Verdünstung wirkt auch der Wärmestoff mit; denn jede Verdünstung setzt eine gelinde Wärme voraus (§. vor.).

* Daß der Wärmestoff bey der Verdünstung, wie bey andern Auflösungen, die nur bey einem bestimmten Wärmegrade vorgehen, als Zwischenmittel wirke, wird im Folgenden bewiesen werden. Dieses vorausgesetzt, ist nun leicht begreiflich, warum warme Luft mehr auflöst, als kalte, und die Dünste aus der kalten Luft zu palpablen Körpern abgeschieden werden.

IV. Der Grund von der Flüchtigkeit der Stoffe liegt in ihrer Anziehung zu dem Wärmestoffe; denn dieser wirkt bey jeder Verflüchtigung mit.

V. Daher hat immer ein Stoff mehr oder weniger Flüchtigkeit, als der andere, oder verflüchtiget sich, bey einerley Grad der Wärme oder Hitze, leichter oder schwerer, als ein anderer.

VI. Wenn also Stoffe von verschiedener Flüchtigkeit mit einander vermischt sind, so kann immer der flüchtigere vor dem minder flüchtigen abgetrieben werden; vorausgesetzt, daß sie sich nicht stärker anziehen, als den

Wärmestoff, und der gebrauchte Grad der Hitze nur den flüchtigern in Dampf zu erheben vermögend sey.

** So wird z. B. aus der Auflösung des Vitriolgeistes im Wasser, das Wasser verflüchtiget, und der Vitriolgeist bleibt concentrirt zurück.

VII. Ziehen sich aber die ungleich flüchtigen Stoffe stärker an, als den Wärmestoff, so werden sie zugleich und im vermischten Zustande verflüchtiget.

*** So verflüchtigen sich z. B. Kochsalzsäure und flüchtiges Alkali, Schwefel und Quecksilber zugleich. In diesem Falle hat man bemerkt, daß die Flüchtigkeit solcher Stoffe durch ihre Verbindung bald vermehrt, bald vermindert werde, zuweilen auch ungeändert bleibe; wovon der Grund ihre durch eben diese Verbindnng verhältnißmäßig abgeänderte Anziehung zu dem Wärmestoffe ist.

VIII. Daher ist jede Verflüchtigung eine wahre Scheidung; denn durch sie werden nicht nur die flüchtigen Bestandtheile von dem feuerbeständigen, sondern sie selbst von einander getrennt.

§. 71.

§. 71. Einige für sich feuerbeständige Stoffe werden durch zugesetzte flüchtige mit verflüchtiget, und einige für sich flüchtige durch zugesetzte feuerbeständige ihrer Flüchtigkeit beraubt; jenes nennt man die **Mitverflüchtigung**, dieses die **Fixirung**.

* Das Hombergische Sedativsalz z. B. ist für sich feuerbeständig, aber im Wasser aufgelöst, wird es sammt demselben verflüchtiget; dagegen kann die für sich flüchtige Vitriolsäure mit dem feuerbeständigen Alkali zu vitriolisirtem Weinsteine verbunden, auch durch das heftigste Küchenfeuer nicht verflüchtiget werden.

I. Die Mitverflüchtigung hat ohne Zweifel ihren Grund in der aneignenden Anziehung, wobey der flüchtige Stoff, als Zwischenmittel, den feuerbeständigen mit dem Wärmestoffe verbindet.

II. Die Fixirung gründet sich in der stärkern Anziehung des flüchtigen Stoffes zum feuerbeständigen.

§. 72. Die Verflüchtigung wird außer der Einwirkung des Wärmestoffes noch befördert a) durch Wind oder Luftzug, b) durch Erwei-

terung der dampfenden Oberfläche, c) durch Bewegung des Körpers selbst.

* Die Ursache von diesen Erscheinungen läßt sich nach alle dem, was bisher von der Verflüchtigung gesagt worden, unschwer angeben.

Von der Krystallisation.

§. 73. Wenn sich Salze, Metalle und salzige oder metallische Mischungen aus ihrem Auflösungsmittel, dem Wasser, Wärmestoffe, oder einem andern Flüssigen, durch allmähliche Verflüchtigung oder Scheidung desselben ausscheiden, und sich, bey gleicher Behandlung, und unter einerley Umständen, zu festen Körpern von einer eigenen, regelmäßigen Figur verbinden, so nennt man dieß **Krystallisiren** oder **Anschiessen**, die ausgeschiedenen Körper, **Krystalle**, und diese Wirkung der anschiessenden Theile auf einander die **Krystallisation**, die nasse, wenn das Auflösungsmittel Wasser, oder ein anderes Flüssiges, die trockene, wenn selbes der Wärmestoff war. Die nasse Krystallisation geschieht durch Auflösen im engern Sinne, die trockene durch Schmelzen und Sublimiren. Die Krystalle benennt man von den

geome=

geometrischen Körpern, mit denen sie Aehnlichkeit haben.

* Läßt man eine Auflösung z. B. vom Küchensalze bey gelinder Wärme verdampfen, so scheiden sich die Theile des Salzes, die nun bey verminderter Menge des Auflösungsmittels nicht mehr aufgelöst bleiben können, aus demselben aus, und erzeugen würfelichte Krystalle. Auf gleiche Weise bilden auch die Theile geschmolzener Metalle, und verschiedener sublimirter Salze und salzigmetallischer Körper bey dem Erkalten, oder wenn sich der auflösende Wärmestoff nach und nach verflüchtiget, Krystalle von bestimmter Figur, die an den geschmolzenen Halbmetallen, dem Zinke, Wißmuthe und Spiesglase, und an dem Salmiake, Sedativsalze und salzigmetallischen Körpern, die man durch die Sublimation erhalten hat, deutlich wahrzunehmen ist. Nach Herrn Macquers Bemerkung krystallisiren sich die Metalle auch nach ihrer Auflösung im Quecksilber. Und Hr. Bergman hat aus der Auflösung der Kieselerde in Flußspathsäure künstlichen Bergkrystall erhalten.

I. Krystallisirbare Körper sind vornehmlich Salze, Metalle und die verschiedenen Mischun-

gen

gen derselben, nicht alle Körper, die aus dem flüssigen Zustande in den festen übergehen.

II. Vor jeder Krystallisation geht eine Auflösung her.

** Hr. Bergmann glaubt aus dem Grunde, weil mancher Rauch sich krystallisirt, daß es auch Krystallisationen ohne vorhergegangene wahre Auflösung gebe, wenn nur die Theile beweglich genug sind, und einander so nahe kommen können, als zur Möglichkeit des Zusammenhangs erfoderlich ist. — Wie aber, wenn der Rauch selbst eine Auflösung im Wärmestoffe wäre? Und das ist er gewiß (§. 70. I.). Wie kann also die Krystallisation des Rauchs was anders seyn, als was ich Krystallisation durch Sublimiren genannt habe?

III. Jede Krystallisation wird nothwendig von einer langsamern Scheidung der aufgelösten Theile begleitet.

VI. Die aufgelösten Theile krystallisirbarer Körper verbinden sich bey ihrer Ausscheidung in bestimmten Flächen. Denn es scheint, als wenn nur darum eine vorläuftige Auflösung solcher Körper, und allmähliche Ausscheidung ihrer Theile erfodert würden,

damit

damit letztere Zeit und Anlaß gewinnen möchten der Kraft zu folgen, welche sie in bestimmter Lage und Ordnung zu vereinigen strebt.

*** Da diese Bedingungen vornehmlich bey aufgelösten Salzen Statt finden, so sind auch sie am fähigsten ordentliche Krystalle zu liefern. Zwar werden auch solche von ganzen Metallen erzeugt, aber nur auf der Oberfläche, und wenn sie, nach ihrer Schmelzung bey heftiger Hitze, sehr langsam abkühlen. Wird aber die Verflüchtigung des Auflösungsmittels sehr beschleuniget, also die aufgelösten Theile gezwungen sich ohne Unterschied in den Flächen, welche der Zufall anbietet, zu vereinigen, so bilden sowohl Metalle, als Salze nur feste Körper ohne bestimmte Figur.

V. Die Krystallisation geschieht also, bey gehöriger Behandlung, nach einem bestimmten Gesetze, und die demselben zu Folge bewirkte Figur der Krystalle ist meistens ein Unterscheidungszeichen vornehmlich einiger Salze.

*** So sehr die Salze für sich geneigt sind eine eigene Figur anzunehmen, so verursachen doch gewisse Umstände, welche bey der Krystallisation zusammentreffen können,

sehr

sehr mannichfaltige Abänderungen in der Zahl und dem Verhältniße der Flächen; solche sind: 1) Die Art und Menge anderer beygemischter Salze, 2) die Reinigkeit der Auflösung, 3) der Zustand der Luft und des Auflösungsmittels in Rücksicht auf Ruhe und Bewegung, 4) die Materie und Gestalt der Gefässe, in welchen die Krystallisation geschieht, 5) die schnellere oder langsamere, mehrere oder mindere Verflüchtigung des Auflösungsmittels. Eben darum hat man bis jetzt weder die wahre Figur aller krystallisirbaren Salze, noch die beste Art sie zu krystallisiren, angeben können.

VI. Die Ursache von der Bestimmtheit der Figur ist mit der, welche die Festigkeit bewirkt, nicht einerley; sonst würden alle Körper, welche aus dem flüssigen Zustande in den festen übergehen, oder als feste Körper ausgeschieden werden, krystallisirbar seyn, auch bey der verschiedensten Behandlung Krystalle von bestimmter Figur erzeugen, und die Krystalle mit der gleichen Festigkeit auch immer dieselbe Figur annehmen, was der Erfahrung zuwider ist.

VII. Daher kann die physische Anziehung, in wie fern sie Zusammenhang und Festigkeit be-

bewirkt, nicht als zureichender Grund von der Bestimmtheit der Figur angegeben werden.

***** Die wahre Ursache dieser Erscheinung läßt sich mehr vermuthen, als mit Zuverlässigkeit bestimmen; indeß ist Folgendes zur Beruhigung unsers Verstandes mehr, als zureichend.

§. 74. Die aufgelösten Theile krystallisirbarer Körper haben wahrscheinlich schon die bestimmte Figur ihrer Ganzen, und ziehen sich auf verschiedenen Flächen mit verschiedenen Kräften an.

Verschiedene grössere Krystalle sind, so weit unsere Sinne reichen, aus kleinern von ähnlicher Figur zusammengefügt, und durch das Sonnenmikroskop nimmt man die Aehnlichkeit der kleinsten Theilchen mit den grössern ausgebildeten Krystallen deutlich wahr. Nach Hrn. Bakers Zeugniß sollen die Krystalle einer jeden Auflösung, so bald sie durch Mikroskope sichtbar sind, die Figur an sich nehmen, welche sie nachher, wenn sie grösser geworden, beständig behalten.

* Von der bestimmten Figur der kleinsten Theile selbst, können wir auch nicht einen wahrscheinlichen Grund angeben, so wenig,

als

als wir sagen können, warum z. B. die Blätter von jeder Art der Bäume eine eigenthümliche Figur haben. Dieses, und vornehmlich daß die sauern und alkalischen Salze, nach ihren mannichfaltigen Zusammensetzungen, eben so viele verschiedene Krystalle von bestimmter Figur liefern, ist für uns ein Geheimniß der Natur, das es auch immer bleiben wird. Das Gleiche ist auch von den Krystallen zu verstehen, die man durch mancherley Mischungen auf dem trockenen Wege erhält.

I. Die aufgelösten Theile können sich also nur in bestimmten Flächen vereinigen, so, wie es nothwendig ist, daß Krystalle von bestimmter Figur entstehen (§. vor. IV.).

II. Der Grund von der Bestimmtheit der Figur liegt also theils in der bestimmten Figur der aufgelösten Theilchen, theils in der ungleich anziehenden Kraft ihrer Berührungspuncte.

§. 75. a) Die salzigen Krystalle enthalten mehr oder weniger Wasser in sich, dessen sie in der Hitze, einige auch in freyer Luft, doch ohne Veränderung ihres Wesens, beraubt werden, und in Pulver zerfallen. b) Werden diese Salze wieder aufgelöset und

kry-

krystallisirt, so nehmen sie eben so viel Wasser in sich, als sie vorher verlohren hatten. c) Der Verlust dieses Wassers, Krystallisationswasser genannt, ist allemal mit dem Verluste ihrer krystallinischen Figur, wenigst ihrer Festigkeit und Durchsichtigkeit verbunden. d) Einige Salze, welche weniger von diesem Wasser enthalten, zerfallen schwerer an der Luft, andere zerfliessen leichter. e) Auch erdige und metallische Körper in gewissen Säuren aufgelöst, schiessen mit selben verbunden in Krystallen an, die durch Entziehung des flüssigen Bestandtheils ihrer Figur und ihres Wesens zugleich, das sie in dessen Verbindung hatten, verlustig werden.

I. Die Salze nehmen also bey der Krystallisation, nach Verschiedenheit ihrer Art, eine bestimmte, bald grössere, bald kleinere Menge Wasser in sich auf.

* Der Alaun z. B. enthält an Krystallisationswasser ungefähr die Hälfte seines Gewichts, der Salpeter und das Kochsalz sehr wenig, der Selenit so wenig, daß es kaum merklich ist.

II. Sie haben also, doch in verschiedenem Grade, eine starke Anziehung zu dem Was-

ser;

ser, die wenigst ein Theilgrund von dessen grösserer, oder kleinerer Menge ist.

** Genau läßt sich der Grund hievon nicht angeben, weil auch andere Dinge, z. B. die mehrere oder mindere Porosität der Salze, Antheil haben können.

III. Das Krystallisationswasser, und überhaupt jeder flüssige Bestandtheil der Krystalle ist eine Mitursache ihrer bestimmten Figur und Festigkeit, in so fern er entweder den Zusammenhang der aufgelösten Theile befördert, oder einen andern dem Anschiessen hinderlichen Bestandtheil ausscheidet, oder durch innige Verbindung eine neue bestimmte Figur der Theile hervorbringt.

IV. Der flüssige Bestandtheil der Krystalle ist nicht allemal auch ein Bestandtheil ihres Wesens.

*** So ist das Krystallisationswasser ein wesentlicher Bestandtheil der salzigen Krystalle, aber nicht der Salze.

V. Bey einigen salzigen Krystallen hat die Luft eine starke Anziehung zu dem Krystallisationswasser, bey andern die Feuchtigkeit der Luft zu dem Salze selbst; denn

Bayerische Staatsbibliothek MÜNCHEN

nur darum zerfallen einige Krystalle an der Luft, und zerfliessen andere.

§. 76. a) Einige im heissen Wasser aufgelöste Salze, die nämlich, welche sich, wie z. B. der Salpeter, leichter und in grösserer Menge im heissen Wasser auflösen, als im kalten, und überhaupt alle geschmolzene und sublimirte, krystallisirbare Körper schiessen schon durch blosses Abkühlen in Krystallen an; b) andere, welche, wie z. B. das Kochsalz, nicht häufiger im heissen, als kalten Wasser aufgelöset werden, fodern zu ihrer Krystallisation eine fortgesetzte Verdampfung, oder Verdünstung an der Luft, oder bey gelinder Wärme. c) Die nämlichen Salze werden auch durch Zusätze, z. B. von Weingeist, aus dem Wasser in Krystallen ausgeschieden.

I. Die Salze, deren Auflösung im Wasser, durch die Wärme befördert wird, schiessen durch das Abkühlen nur in so fern in Krystallen an, als der Wärmestoff, als mitwirkendes Auflösungsmittel, verflüchtiget wird. Daher giebt eine solche Auflösnng keine Krystalle mehr, so bald sie vollkommen erkaltet ist, und nicht wieder in der Hitze gesättiget wird.

Bayerische Staatsbibliothek MÜNCHEN

* So schiessen z. B. aus der Salpeterauflösung nach ihrem Erkalten keine Krystalle mehr an. Will man aber noch ferner einige erhalten, so muß man die erkaltete Auflösung abgiessen, und wieder bis zu einem gewissen Grade verdampfen lassen, den meistens das auf der Oberfläche entstehende Häutchen bestimmt.

II. Die Krystallisation der Salze, die im heissen Wasser auflösbarer, als im kalten sind, geschieht also durch wechselweises Verdampfen und Abkühlen bis zum Ende.

III. Durch Verdampfen allein erhält man nur unausgebildete Krystalle solcher Salze, oder gar keine, wenn die Salze sehr wenig heisses Wasser zur Auflösung fodern. Denn der während dem Verdampfen immer gegenwärtige Wärmestoff hindert, als mitwirkendes Auflösungsmittel, die ordentliche Zusammenfügung der Theilchen, besonders wenn auch das Wasser, als vornehmstes Auflösungsmittel, in sehr geringer Menge da ist, und darum leicht verflüchtiget wird.

IV. Salze, zu deren Auflösung die Wärme wenig, oder nichts beyträgt, krystallisiren sich nur in so fern, als ihnen ihr Auflösungsmittel entzogen wird, das durch

Verdampfen, Verdünsten oder Zusätze geschieht.

** Durch die Verdünstung, weil sie sich sehr langsam ereignet, erhält man sehr vollkommene, durch die Wirkung der Zusätze aber, aus dem entgegengesetzten Grunde, äußerst kleine und schlecht gebildete Krystalle. Indeß sind beyde Arten der Krystallisation nur bey kleinen Mengen von Salzen anwendbar.

§. 77. a) Wenn mehrere Salze in einem und demselben Auflösungsmittel zugleich aufgelöset sind, so schießt gemeiniglich jedes nach seiner Art, früher oder später, durch dessen Erkältung oder Verflüchtigung in besondern Krystallen an. b) Einige Salze, z. B. Salmiak und ätzender Sublimat, lassen sich, wenn sie in einem gemeinschaftlichen Auflösungsmittel vermischt worden sind, nicht einzeln krystallisiren; c) andere schiessen nur an, nach langem Verdampfen, und hierauf folgenden Abkühlen, zerfliessen auch gleich wieder an freyer Luft.

I. Verschiedene Salze, wenn sie vermischt worden, lassen sich durch die Krystallisation absondern. Denn die Salze, die durch Verdampfen anschiessen, scheiden sich

von

von denen, die sich durch Abkühlen krystallisiren, und diese und jene scheiden sich wieder von einander durch ihr schnelleres oder langsameres Anschiessen, oder, wenn dieses nicht ist, wenigst dadurch, daß sie einzelne Krystalle von bestimmter Figur bilden.

* So werden Salpeter und Kochsalz z. B. wenn sie zugleich im Wasser aufgelöset sind, durch wechselweises Verdampfen und Erkalten von einander geschieden, Kochsalz und Selenit durch Verdampfen, Salpeter und Glaubers Wundersalz durch Abkühlen.

II. Je mehr die vermischten Salze in der Art, wie sie sich krystallisiren, von einander unterschieden sind, desto leichter geht ihre Absonderung von Statten, und umgekehrt desto schwerer.

** Indeß erhält man durch die erste Krystallisation doch nie ganz reine Salze; weil immer eines von dem andern einen kleinen Antheil in seine Krystalle aufnimmt.

III. Da bey jeder wiederholten Krystallisation eine Scheidung erfolgt, so erhält man durch öfteres Krystallisiren endlich ganz reine Salze.

IV. Die

IV. Die Salze, welche sich sehr schwer krystallisiren, sind dennoch von den krystallisirbarern Salzen sehr leicht abzusondern; denn bey dem Verdampfen und Abkühlen schiessen sie allemal die letzten an.

V. Salze, die sich nicht einzeln krystallisiren, können auf diesem Wege nicht von einander abgesondert werden.

Von der Vegetation.

§. 78. Verschiedene mineralische Körper auf dem nassen oder trockenen Wege aufgelöst, nehmen bey ihrer Ausscheidung eine wollige, strahlichte, ästige Gestalt von Gewächsen an, die im Ganzen bestimmt, in besondern Fällen aber auf mancherley Weise veränderlich ist, und bilden Moose, Flechten, Stauden und Bäume. Man nennt dieses darum Vegetiren oder Wachsen, diese Wirkung der aufgelösten Theile auf einander die Vegetation, und die ausgeschiedenen Körper, mineralische Gewächse.

* Das Silber z. B. mit Schwefel zu künstlichem Glaserze verbunden, wächst bey mäßiger Wärme in kleine Bäumchen aus, und im Scheidewasser aufgelöst, und durch einen Zusatz von Quecksilber ausgeschieden,

bil-

bildet es einen Baum, Dianenbaum genannt. Noch andere Beyspiele der Vegetation werden im Folgenden vorkommen.

** Hr. Baker will an einigen mineralischen Gewächsen durch das Mikroskop auch Theile bemerket haben, die mit Blumen und Früchten Aehnlichkeit hatten. Bey so auffallender Aehnlichkeit der mineralischen Gewächse mit den organischen, ist sich nicht zu verwundern, daß einige Physiker den Gedanke, daß Mineralien wie Pflanzen wüchsen, zu denken gewagt haben. Sind die sonderbarsten Erscheinungen, welche die mineralische Vegetation begleiten, etwas mehr, als eitle Naturspiele, so sind sie wahrscheinliche Beweise eines den Mineralien, wie den Pflanzen und Thieren, eigenen Bildungstriebes, den sie nur unter gewissen Umständen äußern; oder wenigst machen sie uns begreiflich, wie die organischen Körper durch die Wirksamkeit dieses Triebes anfänglich ihre bestimmte Figur haben erhalten können.

§. 79. a) Die auswachsenden Theile sinken in dem Auflösungsmittel, mit demselben oder dem Scheidungsmittel verbunden, nieder, oder steigen empor, und beginnen sich zu verflüchtigen. b) Einige aufgelöste Körper

so.

fodern zur Vegetation eine schleunige Erkältung, andere eine gelinde Erwärmung, und Verdampfung des Auflösungsmittels. c) Einige Körper, die unter gewissen Umständen vegetiren, krystallisiren sich unter andern etwas veränderten Umständen. d) Hr. Baker hat öfters in einem und demselben Tropfen von einer Salzauflösung Krystalle und Gewächse sich bilden gesehen.

I. Die Vegetation scheint eine Art von Krystallisation, und die Gewächse an einander gesetzte sehr kleine Krystalle zu seyn.

II. Die aufgelösten Theile werden, nach ihrer Vereinigung mit andern ungleichartigen, ab- oder aufwärts und nach allen Seiten hin, schnell bewegt.

III. Daher erhalten die so bewegten Theile, indem sie sich meistens nur in bestimmten Flächen verbinden, eine Figur, die im Ganzen bestimmt ist.

Von der Destillation und Sublimation.

§. 80. Wenn man die bey der Verflüchtigung sich erhebenden Dämpfe nöthiget, mit Ausschließung der äußern Luft, in ein käl-

teres

teres Gefäß überzugehen, wo sie sich verdichten, und, nach ihrer verschiedenen Beschaffenheit, bald einen flüssigen oder dicklichen, bald einen festen, flockigen oder fein krystallisirten Körper bilden, so nennt man jenes die Destillation, dieses die Sublimation. Man unterscheidet eine nasse, und trockne Destillation; jene geschieht, wenn der zu destillirende Körper flüssig ist, oder trocken, und demselben ein flüssiger zugesetzt wird, diese wenn er trocken ist, und keinen flüssigen Zusatz erhält. Der sublimirte Körper, wenn er fest ist, heißt der Sublimat, und die Blumen, wenn er von lockerm Zusammenhange ist; der destillirte erhält, nach seiner verschiedenen Beschaffenheit, und Aehnlichkeit mit andern, verschiedene Namen. Was nach geschehener Destillation und Sublimation zurückbleibt, heißt der Rückstand.

* Die Ausschließung der äußern Luft ist nur in so fern nöthig, als hiedurch die Zerstreuung der Dämpfe verhindert wird. Daß die Destillation und Sublimation auch bey dem Zutritte der freyen Luft vorgehen können, beweiset in der Natur der Regen, und der Ruß in den Schorsteinen. Hr. Hales glaubte auch, daß sie durch öftere Erneuerung der eingeschlossenen Luft, so fern dieselbe als Auflösungsmittel auf die Dämpfe

pfe

pfe wirkt, sehr ansehnlich könnten befördert werden.

I. Die Destillation sowohl, als die Sublimation ist eine Hemmung der bewirkten Verflüchtigung durch die Abkühlung, oder eine Scheidung der Dämpfe aus der kältern Luft, vornehmlich aus dem entweichenden Wärmestoffe. Daher gilt hier alles, was oben von der Verflüchtigung gesagt ist worden.

II. Durch sie wird bald eine Scheidung des flüchtigen Stoffes von dem feuerbeständigen, oder des mehr flüchtigen von dem minder flüchtigen, bald eine neue Zusammensetzung eines flüchtigen Stoffes mit einem andern flüchtigen, oder feuerbeständigen bewirkt.

III. Der Destillation sind nicht nur flüssige, sondern auch feste Körper fähig, wenn sie flüssige und flüchtige Bestandtheile enthalten.

IV. Auch der Sublimation sind flüssige und feste Körper fähig, so fern diese flüchtige Bestandtheile enthalten, und jene mit andern ungleichartigen, die sich zugleich verflüch-

flüchtigen, innig vereiniget; zur Festigkeit gelangen.

** Ein Beyspiel von der Sublimation flüssiger Körper ist der ätzende Sublimat, der aus Quecksilber und Kochsalzsäure besteht.

V. Die Destillation und Sublimation sind daher öfters mit einander verbunden, und beyde werden, bey genauer Verschließung der Gefässe, von einer Dampfauflösung begleitet.

*** Diese Dampfauflösung ist ohne Zweifel die Ursache, warum der Rückstand bey den Destillationen und Sublimationen öfters von ganz anderer Beschaffenheit ist, als der, welcher bey der Verflüchtigung im Freyen zurückbleibt.

VI. Der Rückstand ist entweder feuerbeständig, oder weniger flüchtig, als die destillirten und sublimirten Stoffe sind.

Von der Verkalkung.

§. 81. Wird ein Körper, durch chemische Behandlung, leicht zerreiblich, oder zu Pulver gemacht, und zugleich seiner Natur nach geändert, so nennt man dieß eine Ver-

Kal-

kalkung im weitläuftigern Sinne, und den Körper einen **Kalk**; sie erhält nach Verschiedenheit der behandelten Körper, und der Art, wie die Behandlung geschieht, besondere Benennungen. Die **Verkalkung** im engern Sinne schränkt sich blos auf die Metalle ein; sie heißt naß, wenn sie durch die Auflösung der Metalle in gewissen Säuren, trocken, wenn sie durch blosses Feuer, das doch nicht bis zur Verglasung getrieben werden darf, bewirkt wird. Die Kalke heissen, wenn sie gelb, röthlich oder roth sind, Safrane, und Aschen, wenn sie weiß oder grau sind; doch haben sie nach Verschiedenheit des Metalls, und des Grads der Verkalkung noch andere Namen.

I. Die Verkalkung eines Körpers wird entweder durch Ausscheidung eines oder mehrerer Bestandtheile, oder durch Beymischung eines fremden Stoffes, oder durch beydes zugleich bewirkt. Denn in jedem insbesondere, wie in allen zusammen liegt der Grund von der veränderten Natur des Körpers, und dem verminderten Zusammenhange seiner Theile.

II. Wenn in einem Körper der Zusammenhang seiner Theile vermindert wird, ohne Veränderung seines Wesens, so ist dieß keine wahre Verkalkung.

* So

* So wenn man z. B. Silber in einer Säure auflöset, und der Auflösung Quecksilber zusetzt, so wird das Silber zwar zertrennt, aber nicht verändert, und in metallischer, nicht in Kalkgestalt ausgeschieden.

§. 82. a) Alle Metalle lassen sich, die unedeln auf dem nassen Wege, wie auf dem trocknen, die edeln auf dem nassen allein, mit einem merklichen Zuwachse ihres Gewichtes, verkalken. b) In eingeschlossener gemeiner, oder reiner Luft findet die Verkalkung nur in einem gewissen Maße, in eingeschlossener phlogistischer Luft aber gar nicht Statt. c) Geschieht die Verkalkung in einem hermetisch verschlossenen Gefäße, so wird die eingeschlossene Luft im Umfange und Gewichte vermindert, indeß das Gewicht des Ganzen, des Metalls und der eingeschlossenen Luft, keine Aenderung leidet, verdorbene, phlogistische Luft bleibt im Rückstande, und die Menge des verkalkten Metalls steht mit der Menge der reinen Luft, oder des reinen Antheils der gemeinen in geradem Verhältniße. d) Alle Kalke äußern eine starke Anziehung zum Wasser. e) Nach den neuesten Versuchen des Hrn. Westrumb erhält man aus den metallischen Kalken durch allmählich verstärktes Feuer anfänglich Wasser, hernach

nach Luftsäure, endlich reine Luft. Die Kalke der edeln Metalle geben im Feuer die mehrste reine Luft, keine Luftsäure, und das wenigste Wasser. Der Braunsteinkalk giebt mehr Wasser, etwas Luftsäure, und sehr viel reine Luft. Die Kalke der unedeln Metalle geben etwas Wasser, viele Luftsäure, und sehr wenig reine Luft. f) Man kann aus den Kalken viel oder wenig Wasser, viel oder wenig Luft scheiden, je nachdem man das Feuer stärker und schneller, schwächer und langsamer wirken läßt. g) Alle Metalle werden aus ihren Kalken durch brennliche Zusätze wieder hergestellt, die edeln schon durch blosse Hitze, einige unedle zwar auch, aber nie ganz, sondern nur in einem geringen Antheile.

I. Die Metalle verlieren bey dem Verkalken offenbar ihren Brennstoff ganz, oder zum Theil.

II. Der Brennstoff ist also ein wesentlicher Bestandtheil der Metalle, und enthält vielleicht auch den Grund der Möglichkeit von dem Zusammenhange ihrer Theile.

* So viel war schon den ältern Naturforschern bekannt; allein sie irrten sich darin, daß sie glaubten, die Kalke wären von den

Me-

Metallen nur durch Mangel des Brennstoffes unterschieden. Die Erfahrung lehret, daß über die Dephlogistisirung der Metalle noch etwas zur eigentlichen Verkalkung erfodert werde.

III. Die Luft scheint nicht durch die Aufnahme des Brennstoffes allein zur trocknen Verkalkung mitzuwirken.

IV. Der Zuwachs des Gewichts, durch die Verkalkung auf dem trockenen Wege, entsteht ganz gewiß aus der verschluckten reinen Luft. Denn die reine Luft macht mit der zurückgebliebenen phlogistischen die gemeine Luft aus; und in der phlogistischen allein findet keine Verkalkung Statt.

** So sehr die Richtigkeit dieses Satzes durch die untrüglichsten Versuche außer Zweifel gesetzt zu seyn scheint, so glauben doch immer noch einige neuere Physiker mit Boyle, den Grund von dem Zuwachse des Gewichts, der öfters sehr ansehnlich ist, in den während der Verkalkung beygetretenen Feuertheilchen zu finden. Andere erklären mit Hern. Morveau diesen Zuwachs des Gewichts durch blosses Austreten des Brennstoffes, indem sie ihm die der Materie wesentliche Eigenschaft, die Schwere, abläug-

läugnen, und an deren Stelle absolute Leichtigkeit andichten. Noch andere leiten zwar mit Hrn. Lavoisier den Zuwachs des Gewichts von der verschluckten reinen Luft her, läugnen aber das Austreten des Brennstoffes, und lassen das Metall unzerlegt in die Mischung seines Kalkes gehen.

V. Der Zuwachs des Gewichts der auf dem nassen Wege entstandenen Kalke kömmt wahrscheinlich von dem Wasser, das aus den Säuren übergetreten ist.

*** Auch hierin stimmen die Meynungen der Gelehrten nicht überein. Hr. Lavoisier sucht durch Versuche zu beweisen, daß in dem Falle, wo das Scheidungsmittel Luftsäure enthält, der Zuwachs des Gewichtes wenigst zum Theil von selber herkomme. Die Meynung des Hrn. Fontana gewährte mehr Allgemeinheit, wenn sie zugleich der Wahrheit gemäßer wäre. Er glaubt nämlich, daß mehr oder weniger phlogistisirte Säure dem ausgeschiedenen Kalke anhange, und den Zuwachs des Gewichts bewirke; aber dieser Vermuthung setzt Hr. Cavendish Versuche entgegen, welche unläugbar beweisen, daß die den Kalken anhangende Säure denselben nicht wesentlich eigen ist.

VI. Der

VI. Der Brennstoff wird aus den edeln Metallen fast gar nicht, und aus den unedln nur zum Theil ausgetrieben, in beyden aber der zurückbleibende Antheil mit dem Wasser, oder der reinen Luft in andere Verbindung gebracht; sonst könnten die Metalle aus ihren Kalken durch blosse Hitze, ganz oder zum Theil, nicht wieder hergestellt werden.

VII. Es scheint also, daß weder die Luft, als Luft, noch das Wasser, als Wasser, in den Kalken zugegen sey, sondern beyde sich mit dem Brennstoffe zu einem gleichförmigen Wesen vereinigen, und eine dichte Form annehmen.

**** Dem zu Folge, was ich unten von der Natur des Wassers, Brennstoffes, Wärmestoffes, der reinen Luft und der Luftsäure sagen werde, verlieren Luft und Wasser, indem sie sich an die Metalle legen, ihren Wärmestoff, verbinden sich dagegen mit dem Brennstoffe, und nehmen so eine feste Form an. Dieses vorausgesetzt, und daß die Anziehung der Kalke zum Brennstoffe, vornehmlich der edeln Metalle, durch die Hitze zunehme, läßt sich begreifen, warum aus den Kalken unedler Metalle anfänglich das überflüssige Wasser, hiernächst Luftsäure und endlich reine Luft, aus den

Kal-

Kalken edler Metalle aber gleich nach dem Wasser reine Luft ausgetrieben werde. So wie die Luftsäure durch die Anziehung der Kalke zerlegt wird, und der Brennstoff sich mit den Kalken verbindet, erhalten diese ihre metallische Gestalt wieder, die Kalke der edeln Metalle ganz, die der unedeln aber nur zum Theil, weil diese ihren Brennstoff nur zum Theil, jene aber gar nicht, oder nur in sehr geringem Antheile verloren haben. Noch muß ich anmerken, daß die Verbrennung mit der Verkalkung viele Aehnlichkeit habe, und eben verlöschte Holzkohlen, nach des Hrn. Fontana Versuchen, Luft zu verschlucken scheinen.

Von der Gährung.

§. 83. Die Gährung ist eine, bey mäßiger Wärme, zwischen dem 60sten und 80sten Grade des Fahrenheitischen Thermometers, und einem Zugange von Luft, allmählich erfolgende innere Bewegung eines organischen, flüssigen oder hinlänglich feuchten Körpers, mit Wärme oder Hitze, auch zuweilen mit Aufbrausen begleitet, wobey derselbe, auf bestimmte Weise, verschieden abgeändert, und stufenweise zerstört wird.

I. Wärme und Feuchtigkeit, in gewissem Grade, und Zugang von Luft sind nothwendige Bestimmungen der Gährung.

II. Daher hindern Mangel der Wärme oder Feuchtigkeit, wie deren Uebermaaß, und was immer die freye Luft abhält, den Anfang und Fortgang der Gährung.

III. Die Veränderung organischer Körper durch die Gährung, geschieht durch blosse Entwickelung der Bestandtheile. Denn daß während der Gährung neue Bestandtheile erzeugt werden, hat man noch durch keine Erfahrung beweisen können.

* Die vornehmsten durch die Gährung erhaltenen Stoffe sind zwar von denen, welche man durch andere Behandlungen, und wirksamere Auflösungsmittel erhält, gar sehr verschieden; allein es scheint aus eben dem Grunde, daß jene nur nächste, und locker gebundene, diese aber entferntere, und fester gebundene Bestandtheile seyn. Und daher sind wir berechtiget zu glauben, daß aus den verfeinerten öligen, salzigen, und erdigen Bestandtheilen der gährungsfähigen Körper keine neue Mischungen entstehen, sondern aus den schlei-

migen und übrigen Bestandtheilen nur entwickelt werden. Die Veränderung eines gährenden Körpers ist also in die blosse Entwickelung schon anwesender Bestandtheile zu setzen, wie Hr. Wiegleb weitläuftig gezeigt hat. Aber dennoch leiden diese entwickelten Stoffe, nach Beschaffenheit der gährenden Flüssigkeit, und des gebrauchten Gährungsmittels, noch solche Veränderungen, welche von beygemischten fremden Theilen, und neuen Zusammensetzungen zeugen.

IV. Die Möglichkeit der Gährung setzt eine Auflösung der Bestandtheile, und eine Scheidung der einen, und Verflüchtigung der andern voraus. Denn die Entwickelung einiger Bestandtheile vor andern läßt sich ohne dieß nicht denken.

V. Die Auflösung wird durch die Wirkung des angehäuften Wärmestoffes erreget. Denn die Gährung beginnet nur bey einem gewissen Wärmegrade, und der bis zu einem gewissen Grade angehäufte freye Wärmestoff wirkt als Auflösungsmittel.

VI. Der freye Wärmestoff wirkt bey dem Anfange und Fortgange der Gährung auf

die luftförmigen, und flüchtigen Bestandtheile, in so fern er von deren Verflüchtigung den Grund enthält, als eigentliches Auflösungsmittel, auf die beständigern aber nur als Zwischenmittel. Denn diese letztern vermag er, wegen seiner geringern Anhäufung, allein nicht aufzulösen; dagegen vermehrt er die Kraft nasser Auflösungsmittel, oder erzeugt sie neu.

VII. Das Wasser wirkt, mit Beyhülfe des Wärmestoffes, als wahres Auflösungsmittel auf die salzigen, öligen, und erdigen Bestandtheile des gährungsfähigen Körpers.

VIII. Die Luft wirkt zur Gährung mit, indem sie die zur Verdünstung geschickten Bestandtheile auflöset, und in sich aufnimmt.

§. 84. a) Süßliche Säfte, und Absüde von gemalzten und zermalmten, mehligen Saamen, und Theilen von Pflanzen gerathen, bey einem Zugange von Luft, und gewissen Wärmegrade, und unter der gehörigen Behandlung, in Gährung, trüben sich, brausen auf, und werden, wenn sie sich wieder geklärt haben, zu einem berauschenden Getränke, Wein, Cider, Meth oder Bier, aus dem man, bey gelinder Hitze, einen

ent=

entzündlichen Geist, den Brandwein, erhält. b) Wird nun dieses Getränk, durch die Destillation, oder ungenutzt durch eine unmerkliche Verdünstung, an freyer Luft, und wieder bey einem gewissen Wärmegrade, seines geistigen Wesens beraubt, so verliert es, unter fortgesetzter Gährung, seinen vorigen Geschmack und Geruch, und seine berauschende Kraft, und wird sauer, oder zu Essig. c) Auch dieser Essig verliert, wenn der Fortgang der Gährung nicht gehemmet wird, nach und nach seine Säure, wird in seiner Mischung geändert, des Zusammenhangs der Theile beraubt, und unter stinkenden, alkalischen Ausflüssen, bis zu einer mit Brennstoff gesättigten, feuerbeständigen Erde, zerstört. d) Die mehrsten vegetabilischen Stoffe leiden diese dreyfache Aenderung, einige nur die zweyte und dritte, und die animalischen, die Milch ausgenommen, fast alle die letzte allein.

I. Es giebt also drey vorzügliche und merkliche Stufen oder Perioden der Gährung, von welchen aber die letztern von den erstern nicht allemal, wenigst nicht deutlich und wahrnehmlich, abhangen.

II. Durch

II. Durch die, bis zu ihrem völligen Ende, fortgesetzte Gährung werden alle organische Körper in einen gleichartigen Zustand versetzt.

§. 85. Man unterscheidet diese drey Stufen oder Perioden, nach Beschaffenheit des jedesmal entwickelten Stoffes, durch besondere Namen. Die erste, da ein entzündlicher Geist entwickelt, und zur Scheidung geschickt gemacht wird, heißt die geistige, die zweyte, da der Geist in die Luft entweicht, und sich eine Säure entwickelt, die saure, und die letzte, die mit Verflüchtigung der Säure, und Entwickelung des flüchtigen Alkali beginnet, und mit gänzlicher Zerstörung des Körpers sich endet, die alkalische Gährung, oder die Fäulniß. Das Dicke, das sich während der ersten und zweyten Periode ausscheidet, heißt, wenn es sich nach oben setzt, der Kahn, und wenn es zu Boden sinkt, die Hefen.

* Diese Stufenfolge der Gährung findet nicht nur nicht bey allen, sondern auch bey gleichartigen Körpern nicht allemal Statt. Oft wird sie, wie z. B. bey dem Weine, aus Absicht unterbrochen, und zuweilen wird eine Stufe, wegen unschicklicher Veran-

anstaltung und Uebertreibung, oder einiger gemachten Zusätze, übersprungen, oder vielmehr so verkürzet, daß sie durch die Sinne nicht bemerkt werden kann; wie wenn man unmittelbar aus mehligen Saamen, die zur geistigen Gährung geneigt sind, Essig bereitet.

I. Jede Gährung endet sich mit der Fäulniß. Daher sind alle organische Körper der Fäulniß unterworfen.

II. Körper, die in ihrer Mischung eine Säure haben, sind auch der sauren Gährung fähig, und der geistigen, die auch einen entzündlichen Geist enthalten.

III. Körper, die aus der geistigen Gährung in die saure, oder aus der sauren in die Fäulniß schon übergegangen sind, kehren, für sich, nicht wieder zur vorigen zurück.

IV. Körper, welche geistige und saure Theile enthalten, gehen durch die geistige, und saure Gährung in die Fäulniß über; doch so, daß diese beyden Stufen, wegen des oft geringen Verhältnißes der geistigen, und sauren Bestandtheile zur Masse, oder

des gemachten Zusatzes, sehr schwach und kurz seyn können.

§. 86. a) Bey allen Gährungsstufen, vornehmlich bey der ersten, entbindet sich eine Menge von Luftsäure. b) Bey der zweyten Stufe wird auch eine luftförmige Flüssigkeit, deren Natur noch unbekannt ist, und bey der dritten auch phlogistische, und entzündliche Luft mit entbunden, und zwar letztere aus animalischen Stoffen häufiger, als aus vegetabilischen. c) So wie die Luftsäure sich zu entbinden anfängt, wird die gährungsfähige Flüssigkeit trübe, und schleimige Theile werden sichtbarlich ausgeschieden. d) Wenn die Entbindung der Luftsäure gehemmt wird, wird auch die Gährung mit gehemmt. e) Die Luftsäure widersteht der Fäulniß, die entzündliche Luft aber scheint sie nicht zu hemmen.

I. Die geistigen, sauren, und alkalischen Bestandtheile werden in dem gährungsfähigen Körper von der Luftsäure gebunden gehalten.

II. Die Luftsäure macht durch ihre Entbindung den Anfang, und das vornehmste Hülfsmittel der Gährung aus.

III. Auch die beständigern Bestandtheile der gährenden Masse sind thätig, und in Bewegung.

IV. Die Luftsäure, welche durch ihre Entbindung diese Thätigkeit bewirkt, ist also das Mittel, wodurch alle diese Bestandtheile in dem Gleichgewichte ihrer anziehenden Kräfte erhalten werden.

§. 87. a) Ganz geistige, saure, alkalische, ölige oder erdige Stoffe gähren nicht. b) Körper, in deren Mischung keine geistige, saure, u. d. gl. Bestandtheile, oder nicht in der gehörigen Menge, oder in zu fester Verbindung sind, gähren nicht für sich selbst.

I. Gährungsfähige Körper sind also gemischt, und enthalten in ihrer Mischung die nöthigen Bestandtheile in einem bestimmten Verhältniße, und in lockerer, doch nicht zu schwacher Verbindung, wie es zur Möglichkeit einer innern Bewegung erfoderlich ist.

II. Was also das gehörige Verhältniß der nöthigen Bestandtheile stört, oder derselben Verbindung schwächet oder vermehrt, macht die Körper zur Gährung, für sich selbst, unfähig.

III. Dr=

III. Organische Körper, die aus Mangel oder Ueberfluß der nöthigen Bestandtheile für sich selbst nicht gähren, können durch Aufhebung des Mangels, oder Ueberflußes der nöthigen Bestandtheile, oder durch Schwächung ihrer Bindkraft in Gährung versetzt, oder wenigst derselben fähig gemacht werden.

§. 88. Körper, die unter den (§. 83. I) angeführten Bedingungen von sich selbst nicht gähren, werden durch beygemischte andere Stoffe zur Gährung befördert, die, wenn sie den Mangel eines in zu geringer Menge anwesenden nöthigen Bestandtheils ersetzen, Zusätze heissen, und Gährungsmittel, wenn sie, durch eine eigene Kraft, die einer gewissen innern Bewegung hinderliche Verbindung der Bestandtheile aufheben, oder vermindern, und entweder selbst in Gährung sind, oder eine grosse Geneigtheit zu selber haben. Die Gährungsmittel werden, wie die Gährung, unterschieden, und in geistige, saure und alkalische eingetheilt.

* Weingeist und Säuren sind Zusätze, Hefen und Sauerteig Gährungsmittel.

I. Die Zusätze machen zur Gährung geschickt; die Gährungsmittel verursachen den Anfang und Fortgang derselben.

II. Die

II. Die Gährungsmittel bestimmen die ganze Masse des Körpers, dem sie beygemischt worden, zu der Gährungsstufe, welche sie selbst wirklich durchgegangen, oder deren sie fähig sind.

III. Die Gährungsmittel theilen der gegohrnen Masse von ihrer Beschaffenheit mit.

** So nimmt z. B. der Traubensaft, auf die Hefen verschiedener Weine in Fässer gefüllt, Geschmack und Geruch von selben an. Die Bierhefen bringen den Obstmost dem Biere nahe.

Von den einfachern Stoffen.

§. 89. Stoffe, die nicht mehr aus ungleichartigen Theilen bestehen, oder wenigst durch Kunst nicht in selbe zerlegt werden können, auch sich nicht besonders darstellen, sondern nur aus ihren Wirkungen und Eigenschaften, durch die Verbindung mit andern, erkennen lassen, nenne ich **Grundstoffe**, die aber, welche aus diesen unmittelbar zusammengesetzt sind, aber mit völliger Gewißheit nicht in selbe zerlegt, oder aus selben zusammengesetzt werden können, **Mischungen** oder **gemischte Körper**, und diese und jene einfachere Stoffe.

* Berühmte Physiker unterscheiden zweyerley Grundstoffe, und nennen jene, die ganz einfach sind, oder aus keinen ungleichartigen Theilen bestehen, und ihre Entstehung unmittelbar der Schöpfung zu verdanken haben, Uranfänge, und Urstoffe, die aus diesen zusammengesetzt sind, obschon sie durch keine Kunst in selbe zerlegt werden können. Ich habe diese mir vorgezeichnete Bahne hier geflissentlich verlassen, um die Schwierigkeit, die bey Bestimmung der Grundstoffe, ihrer Zahl und Art nach, sich findet, nicht noch mehr zu vermehren. Die Meynungen der Naturforscher alter, und neuer Zeiten sind, vornehmlich in Ansehung der Zahl der Grundstoffe, so sehr getheilt, daß man die Hoffnung aufgeben muß, jemals zur Gewißheit zu gelangen. Anaximenes hielt die Luft, Thales das Wasser, und andere die Erde für den einzigen Grundstoff. Tachenius machte Laugensalz und Erde, fast alle alte Naturforscher entweder Feuer und Wasser; oder Feuer und Erde, was noch Hr. Weigel behauptet, zu Grundstoffen. Basil. Valent. zählte drey Grundstoffe, Quecksilber, Schwefel und Salz; Aristoteles vier, Wasser, Feuer, Luft und Erde. Die ältern Chemisten nahmen fünf

an,

an, Geist, Salz, Oel, Wasser und Erde, denen einige spätere noch die Luft beyfügten. Hr. Higgins nimmt noch in unsern Zeiten ganze sieben an, Erde, Wasser, Säure, Laugensalz, Luft, Brennstoff und Licht. Ueberhaupt hat jeder Naturforscher nach seinem Eigendunkel, und den eben herrschenden Meynungen die Zahl der Grundstoffe bald vermehrt, bald vermindert. Im folgenden werde ich selbst gewisse Stoffe zu Grundstoffen annehmen; weil ich glaube meine Meynung durch hinlängliche Gründe unterstützen zu können.

I. Die Grundstoffe sind theils aus ihrer Natur, theils nur in Ansehung der Kunst unzerstörbar, und machen den Grund aller zerstörlichen Körper aus.

II. Die Mischungen können nur durch die bekannten Hülfsmittel nicht zerstört werden, und bestehen theils für sich, theils in Verbindung mit andern Körpern.

Von den Grundstoffen.

§. 90. Die Erde ist trocken, fest, zerreiblich, unschmackhaft, im reinen Wasser un-

auf-

auflöslich, im Feuer beständig, und unschmelzbar.

§. 91. a) Aus allen Körpern erhält man durch die Zerlegung einen trockenen, feuerbeständigen, für sich unschmelzbaren Stoff, b) der nach Verschiedenheit des zerlegten Körpers von verschiedener Beschaffenheit ist.

I. Dieser durch die Zerlegung erhaltene Stoff ist Erde, mit noch andern Bestandtheilen des Körpers vermischt.

II. Die Erde ist also ein Grundstoff.

III. Je ähnlicher sich eine ausgeschiedene Erde bey wiederholten Zerlegungen bleibt, und unveränderlicher bey Versuchen ist, desto näher kömmt sie der reinen, ursprünglichen Erde.

§. 92. Das **Wasser** ist bey einem gewissen Wärmegrade fest, bey einem höhern flüssig, bey einer hinreichenden Hitze geht es in Dämpfe über, leidet sonst keine erweisliche Veränderung, hat weder Farbe, noch Geruch, noch Geschmack.

§. 93. a) Aus allen, auch den härtesten Körpern, Metalle und glasartige Körper ausgenommen, erhält man eine ungefärbte, mehr oder weniger reine Feuchtigkeit, b) die sich weder ferner zerlegen, noch aus ungleichartigen Theilen durch die Zusammensetzung erzeugen läßt.

I. Diese Feuchtigkeit ist Wasser, mit noch andern Bestandtheilen des Körpers, woraus es gezogen worden, vermischt.

II. Das Wasser scheint also auch ein Grundstoff zu seyn, und findet sich in den mehrsten Körpern, in fester Gestalt, mit ihren Bestandtheilen verbunden.

* Die Unveränderlichkeit, und die aus selber folgende Ursprünglichkeit des Wassers wird von einigen Naturforschern stark bestritten, aus dem Grunde, daß man in den Gefässen, in welchen es mehrmal destillirt, oder auf andere Weise behandelt worden, einige Erde gefunden hat. Allein genauere Versuche haben gezeigt, daß diese Erde, durch die vereinigte Wirkung des Wassers und Feuers, von der innern Fläche der Gefässe losgetrennt worden, und in dem Wasser, wenigst als eigent-

li-

licher Bestandtheil, schon vor dem gemachten Versuche da gewesen. Damit will ich aber nicht behaupten, daß das Wasser nicht doch zusammengesetzt sey. Vielleicht ist das Wasser nichts anders, als Erde im Wärmestoffe aufgelöst; allein sind nur die Bestandtheile so innig mit einander verbunden, daß sie durch Kunst nicht können getrennt werden, so genüget dieß schon dem Wasser seinen Platz unter den Grundstoffen noch ferner zu lassen. Man hat auch aus einem Gemische von reiner, und entzündlicher Luft, durch Abbrennen in verschlossenen Gefässen, Wasser, und wieder aus dem Wasser, indem man selbes durch ein glühendes irdenes Rohr trieb, reine, mit brennlichem Wesen gesättigte Luft erhalten, und aus dem den Schluß gezogen, daß die Bases der reinen, und der entzündlichen Luft wesentliche Bestandtheile des Wassers seyn. Allein, trägt nicht vielleicht das brennliche Wesen mehr zur Bildung der phlogistischen Luft, welche bey dem Abbrennen der entzündlichen Luft mit reiner übrig bleibt, als des Wassers bey, und wird es bey der Umwandlung des Wassers nicht erst durch die glühenden Röhren an die reine Luft gebracht? Ich wenigst glaube: Ja! Indeß vermu-

 the

the ich doch selbst aus andern Gründen, daß das Wasser etwas Brennliches enthalte, aber nur als zufälligen, nicht als wesentlichen Bestandtheil. Und in dieser Voraussetzung behaupte ich mit den Hrn. Gren und Achard, daß die reine Luft luftförmiges Wasser sey, welches durch Ausscheidung des Brennstoffes, und innige Vereinigung mit dem gebundenen Wärmestoffe, in Luftform gebracht worden ist, und durch Vermischung mit entzündlicher Luft ihres Wärmestoffes beraubt, wieder in Dampf- und endlich in Wasserform übergeht.

§. 94. a) Salze, Gummi, Pflanzensäfte, einige luftförmige Flüssigkeiten, selbst Eisen und Glas, und durch Vermittelung der Säuren und Laugensalze noch sehr viele andere Stoffe lösen sich im Wasser auf. b) Einige lösen sich nur im warmen oder heissen Wasser gut auf, andere auch im kalten, und wieder andere im kalten, im heissen aber gar nicht, wie das Eyerweiß. c) Stoffe, welche das Wasser nicht aufzulösen vermag, erweichen doch davon, oder quellen auf, werden naß oder feucht, oder laufen nur an. d) Auf Oel äußert das Wasser, für sich allein, gar keine Wirkung.

I. Das

I. Das Wasser ist ein kräftiges Auflösungsmittel einer Menge von Körpern, bald für sich allein, bald durch Vermittelung des Wärmestoffes, der Säuren, oder Laugensalze.

II. Auch zu andern Körpern, die es nicht aufzulösen vermag, äußert es mehr oder weniger Anziehung.

* Die mehr oder minder starke Anziehung des Wassers zu fast allen Stoffen ist Ursache, warum man es in so mancherley Verbindungen mit selben in fester und flüssiger Gestalt findet.

§. 95. **Befeuchtung und Erweichung** trockner Körper sind Wirkungen des Wassers. **Feuchtigkeit** und **Nässe** drücken die Beschaffenheit eines Körpers aus, in welchen sich das Wasser bey dessen Berührung gezogen hat. Das Wasser heißt frey, wenn es trockne Körper, mit denen es in Berührung ist, befeuchtet, oder erweichet, und gebunden, wenn es weder durch Befeuchten, noch durch Erweichen bemerkbar ist.

§. 96. a) Feuchte Körper werden durch Verdünstung, oder Verdampfung ihres Was-

sers trocken, und trockne durch Zerlegung der berührenden Dünste, oder Dämpfe feucht. b) Verschiedene Körper, wie Weinsteinsalz, ungelöschter Kalk, Holz, Papier, Leinwand, u. a. m. saugen das Wasser aus der Luft ein, und nehmen am Gewichte zu, doch einige mehr, als die andern, und jeder einzelne Körper wieder in dem Verhältniße mehr, als er trockner ist. Salz z. B. sauget mehr Wasser ein, als ungelöschter Kalk, und dieser mehr, als Holz, wenn sie im gleichen Zustande der Feuchtigkeit sind, auch trocknes Salz mehr, als feuchtes, u. s. w. c) Das Wasser verliert durch seine Verbindungen mit Salzen, dem Gypse, und andern Körpern seine Eigenschaft anliegende trockne Körper zu befeuchten, oder zu erweichen, und erhält sie bey deren Zerlegung wieder. d) Bringt man in einen Raum, in dem schon feuchte Körper sind, noch andere, so wird jenen ein Antheil vom Wasser entzogen, und diesen zugesetzt, oder diesen entzogen, und jenen zugesetzt, je, nachdem die neu in den Raum gebrachten Körper verhältnißmäßig trockner, oder feuchter, als die schon vorhandenen waren.

I. Das Wasser wirkt nicht nur als wirkliches Wasser, sondern auch als Dunst,

oder

oder Dampf, in der Luft aufgelöst, oder mit selber vermengt, auf trockne Körper in ihrer Berührung.

II. Gewisse Körper haben eine Anziehung zum Wasser, welche in dem Maße wirksamer ist, als sie trockner sind.

* Auf dieser Eigenschaft gewisser Körper gründet sich eine Methode den Wassergehalt der Luft zu messen. Man läßt nämlich diese Körper das Wasser aus der Luft einsaugen, und schätzet die Menge des eingesogenen Wassers aus den Veränderungen, die sich an selben bemerken lassen. Allein es ist noch nicht durch Versuche ausgemacht, daß die Veränderungen, welche die Feuchtigkeit der Luft an diesen Körpern verursacht, mit dem Wassergehalte der Luft in richtigem Verhältniße stehen; weil auch andere Beschaffenheiten der Luft, Wärme, Dichtigkeit, u. s. w. einen Theilgrund enthalten können.

III. Das Wasser läßt sich binden, und entbinden.

IV. Körper, welche von verschiedener Feuchtigkeit sind, und in einem und demselben

hen Orte sich befinden, theilen das Wasser unter sich, und setzen sich in gleiche Temperatur, oder in das Gleichgewicht der Feuchtigkeit.

V. Bey Vertheilung des Wassers unter Stoffe von ungleicher Feuchtigkeit sind Luft und Wärmestoff wirksam. Das Wasser verläßt als Dunst, oder Dampf die feuchtern Körper, und scheidet sich in Berührung der trocknern wieder aus Luft oder Wärmestoff.

§. 97. a) Setzt man eine bestimmte Menge Wasser in einem verschlossenen Raume der Luft aus, so verschluckt sie von demselben, in gleicher Zeit, bald mehr, bald weniger. b) Läßt man dieses Wasser längere Zeit der eingeschlossenen Luft ausgesetzt, so scheidet sich ein Theil des eingesogenen Wassers wieder aus, und die Wände des Gefäßes werden damit, wie mit einem feinen Thau, überzogen. c) Die Luft setzt desto mehr Wasser ab, je kälter sie, oder die mit eingeschlossenen Körper sind, und umgekehrt desto weniger, je wärmer sie, oder diese Körper sind. d) Dieselbe Luft löset, in gleicher Zeit, desto mehr Wasser auf, je wärmer sie ist, und desto weniger, je kälter sie ist. e) So oft man neues feuerbestän-

diges, sehr ätzendes Laugensalz in den verschlossenen Raum bringt, saugt es noch immer aus der Luft, bis selbe einen gewissen Grad der Austrocknung erreicht hat, einiges Wasser ein.

I. Die Luft kann nur eine gewisse Menge Wasser in sich aufnehmen; sie ist also der Sättigung fähig.

* Auf dieser Eigenschaft der Luft gründet sich die zweyte Methode derselben Wassergehalt zu messen; indem man schließt, daß die Feuchtigkeit der Luft sich umgekehrt verhalte, wie die zu ihrer Sättigung nöthige Menge Wasser. So wie diese Methode die erste umgekehrt ist, so ist sie auch dem gleichen Zweifel unterworfen. Ueber dieß wird bey ihrem Gebrauche auch vorausgesetzt, daß uns die Kennzeichen der Sättigung bekannt seyn.

II. Die Feuchtigkeit der Luft ist bey einerley Wassergehalt, nach ihrer oder der berührenden Körper verschiedenen Wärme, bald grösser, bald kleiner.

III. Die Kraft derselben Luft Wasser aufzulösen ist veränderlich; sie nimmt mit der Wärme zu, und mit der Kälte ab.

IV. Von der Feuchtigkeit, und Auflösungskraft der Luft läßt sich also auf deren wirklichen Wassergehalt kein richtiger Schluß machen.

** Hieraus ergiebt sich die Unrichtigkeit beyder Methoden den Wassergehalt der Luft zu bestimmen, wenigst in so fern, als der Einfluß der Wärme auf die Feuchtigkeit, und Auflösungskraft der Luft nicht in Rechnung gezogen wird. Die anfänglich anscheinende Unmöglichkeit dieses zu leisten mag zur Erfindung einer dritten Methode Anlaß gegeben haben. Man verdichtet durch Kälte das in der Luft aufgelöste Wasser, und bestimmt, entweder nach desselben absoluten Menge, oder nach dem Grade der Kälte, bey welchem die Verdichtung des Wassers beginnet, den Wassergehalt der Luft. Aber auch diese Methode ist nicht frey von Mängeln, und weder bey kalter, noch sehr trockner Luft anwendbar. Die nach diesen Grundsätzen angegebenen Werkzeuge zeigen also nur eine Ab- oder Zunahme der Luft an Feuchtig-

tigkeit, aber nicht derselben Verhältniß, noch weniger den wirklichen Wassergehalt selbst an, und sind also mehr Hygroskope, als Hygrometer zu nennen. Dem Hrn. Saussüre war es vorbehalten, das erste eigentliche Hygrometer zu liefern, von welchem an einem andern Orte weitläuftiger Erwähnung geschehen wird.

V. Die Luft läßt sich zwar durch trockne Laugensalze wiederholt Wasser entziehen, aber nie desselben gänzlich berauben; und die anziehenden Kräfte der Luft und der Salze zum Wasser, weil sie im Verhältniße der Austrocknung zunehmen, werden endlich gleich.

§. 98. Der Brennstoff oder das Phlogiston ist ein feines Wesen, das sich aus einem Körper in den andern, der dadurch wichtige Veränderungen leidet, versetzen läßt, bey dem Verbrennen und Verkalken theils in die Luft entweicht, theils im Ueberreste zurückbleibt, die gemeine Luft in ihrem Umfange und Gewichte vermindert, und zum Brennen und Athmen untauglich macht, die Metalle aus ihren Kalken herstellt, und mit den Grundsäuren mancherley Verbindungen eingeht.

§. 99. a) Nicht alle Körper sind geschickt Feuer hervor zu bringen, oder zu unterhalten. b) Die Kohle, der Rückstand aller, ohne den Zutritt der freyen Luft, verbrannten organischen Körper, brennt im Freyen ohne Rauch und Ruß, auch ohne Flamme, und leidet in verschlossenen Gefässen keine Veränderung. c) Durch die trockne Destillation erhält man aus selber, wenn sie erst zum Glimmen gebracht, und hernach wieder ausgelöscht worden, Luftsäure, und wenn sie vorher einige Zeit in feuchter Luft gelegen hat, auch entzündliche Luft. d) Die Luft, worin sie gebrannt hat, wird im Umfange und Gewichte vermindert, und zum Brennen und Athmen untauglich gemacht. e) Wird die entzündliche Luft mit reiner verbrannt, so erhält man reines Wasser, und verdorbene, zum Athmen und Brennen untaugliche Luft bleibt zurück. f) Durch das Glühen, Verkalken und Auflösen der Metalle in Säuren wird die Luft verdorben.

I. In den brennbaren Körpern, und vornehmlich in ihrer Kohle, ist etwas, das von ihrer Brennbarkeit den Grund enthält. Es giebt also einen Brennstoff.

* Hr. Lavoisier läugnet das Daseyn eines Brennstoffes, und schiebt an dess n Stelle bey Erklärung der Phänomene den Kohlenstoff unter. Allein was ist dieser Kohlenstoff anders, als Brennstoff? "Die brennbare Luft, sagt Hr. Westrumb, die in seinen Versuchen das Wasser bilden half, und die er wieder daraus scheiden zu können vorgiebt, was ist sie anders, als der so verachtete Brennstoff, durch specifisches Feuer so locker gemacht, daß er die bleibende Luftform erhält?„

II. Der Brennstoff ist das, was aus den brennenden Körpern in die Luft entweicht, und selbe verderbt, also die Basis der entzündlichen Luft.

III. Der Brennstoff ist ein wesentlicher Bestandtheil aller brennbaren Körper.

** Er ist zwar auch in der Mischung anderer Körper enthalten, aber so fest mit selben verbunden, daß er nicht leicht getrennt werden kann. Vielleicht macht eben die schwächere oder stärkere Bindung des Brennstoffes den vornehmsten Unterschied zwischen den brennlichen, und unverbrennliche Körpern aus.

IV. Der

IV. Der Brennstoff ist nie ganz frey und unverbunden, sondern entweder mit Wärmestoff, als entzündliche Luft, innig vereiniget, oder, als eigentlicher Brennstoff, an andere Körper gebunden.

V. Der Brennstoff ist unzerstörbar, folglich ein wahrer Grundstoff. Denn wenn er aus den brennenden Körpern entweicht, wird er nicht umgewandelt, sondern nur der Luft, oder andern nächsten Körpern mitgetheilt.

*** Hr. Scheele hält den Brennstoff für ein eigenes einfaches Wesen, aber für ganz einerley mit dem Feuer im gebundenen Zustande. Hr. Wiegleb setzt selben aus Feuer und reiner Luft, Hr. Weigel aus Feuer und zarter Erde, Hr. Scopoli aus Feuer und Säure, und Hr. Gren aus gebundenem Licht- und Wärmestoffe zusammen. Allein die Beweise, mit denen diese Gelehrte ihre Meynungen unterstützen, sind zu wenig entscheidend, als daß man dem Brennstoffe, noch zur Zeit, seine Einfachheit, und Verschiedenheit von jedem andern Wesen absprechen dürfte.

VI. Bey dem Entzünden brennbarer Körper, bey dem Glühen, Verkalken und Auf-

lösen der Metalle in Säuren wird Brennstoff entbunden.

VII. Der Brennstoff ist für sich unthätig, und erhält seine Wirksamkeit durch den Wärmestoff, der entweder durch das Flammenfeuer, oder durch die Säuren an die Stoffe gebracht wird.

VIII. Durch den Wärmestoff wird er in dem brennenden Körper nur aufgelockert; aber ohne den Zutritt reiner Luft, seines Auflösungsmittels, nicht daraus verflüchtiget.

IX. Daher scheint er in seinem gebundenen und verdichteten Zustande den Grund der Feuerbeständigkeit, und insbesondere des Glanzes, und der Dehnbarkeit der Metalle zu enthalten, und das Bindmittel der übrigen Bestandtheile zu seyn.

X. Der Brennstoff ist den Gesetzen der Anziehung unterworfen. Denn er geht bey seiner Entbindung gleich wieder neue Bindungen mit andern Stoffen ein, und bildet mit selben, unter verschiedenen Umständen, bald Luftsäure, bald nur phlogistiche, bald auch entzündliche Luft.

§. 100.

§. 100. Das Feuer ist ein sehr feines, flüssiges, höchst elastisches, alles durchdringendes Wesen, welches sich mit allen Körpern leicht verbindet, und sie, vornehmlich die brennbaren, auf mancherley Weise verändert, und überhaupt durch Ausdehnung der Körper, durch Wärme, Licht, und Glut oder Flamme sich zu erkennen giebt.

§. 101. a) Glühende und heisse Körper nehmen, neuern Erfahrungen zu Folge, am Gewichte zu. b) Alle Körper werden entweder durch Reiben, Bohren, Sägen, Schleifen, Drehen, Hämmern, oder durch Vermischen, Auflösen, Gähren, oder durch Annäherung eines schon warmen, oder entzündeten Körpers warm, einige auch leuchtend, sehr viele zugleich brennend, d. i. glühend oder flammend gemacht. c) Die Flamme ist öfters sehr viel grösser, als die, durch deren Annäherung sie entstanden ist.

I. Die Ursache der Hitze, der Glut oder Flamme ist ein Wesen, nicht Bewegung der Körpertheilchen. Jede Bewegung nimmt durch ihre Vertheilung unter mehrere Massen ab, im Gegentheile aber die Entzündung durch einen einzigen Funken zu; die Reibung, Gährung, und Annäherung eines

war=

warmen, oder brennenden Körpers sind nur Veranlassungen, kein zureichender Grund; und die Zunahme des Gewichts setzt offenbar eine Materie voraus.

* In Bestimmung der Natur des Feuers gehen die Naturforscher mehr, als in irgend einer andern Sache von einander ab. Einige, unter welche vornehmlich die gehören, die nicht zugleich Chemisten sind, suchen mit Bacco die Ursache der Wärme nicht in einem eigenen Stoffe, sondern in einer heftigen und schwingenden Bewegung der eigenen Theilchen des erhitzten Körpers, wozu ihnen ohne Zweifel die alltägliche Bemerkung, daß Wärme durch Reiben, Stossen, Hämmern, und überhaupt durch Bewegung und Erschütterung der Körpertheilchen erzeugt werde, Anlaß gegeben hat. Allein das Reiben ist nicht die einzige Art Wärme zu erregen. Und obschon die Simultaneität der schwingenden Bewegung, und der Wärme nicht zu läugnen ist, so haben sie doch kein Verhältniß zu einander. Bey Vermischung gewisser Stoffe entsteht eine beträchtliche Wärme, zuweilen auch Hitze, und doch läßt sich keine heftigere Bewegung, als bey andern Auflösungen,

wahrnehmen. Sogar ist mit dem Aufbrausen einiger Auflösungen, wo die heftige schwingende Bewegung der kleinsten Theilchen sichtbar ist, eine merkliche Kälte verbunden. Die zitternde Bewegung der kleinsten Theilchen ist daher mehr Wirkung, als Ursache der Wärme. Andere nehmen zur Grundursache der Wärme ein eigenes Wesen an, das sie bald für einerley mit dem Lichte halten, bald von demselben unterscheiden, und verschieden zusammensetzen. Der berühmte Boerhave hält das Licht nur für eine Abänderung, und Hr. Bergmann nur für eine Concentration des Feuers. Hr. Scheele setzt das Feuer aus Phlogiston und reiner Luft, Hr. Gren aus Licht = und Wärmestoff, Hr. de Lüc aus Licht und einem eigenen Wesen, das er Feuermaterie nennt, zusammen. Diese letztern Naturforscher, welche Feuer und Licht unterscheiden, halten für die Ursache des Lichts, bald mit des Cartes und Euler die schwingende Bewegung des Aethers, bald mit Newton den Ausfluß aus dem leuchtenden Körper.

II. Das Feuer ist ein Bestandtheil aller Körper; denn in allen äußert es sich durch Wärme.

III. Das

III. Das Feuer giebt sich nur durch seine Wirkung, in Verbindung mit andern Stoffen, zu erkennen, ist also sehr fein und einfach, folglich ein Grundstoff.

§. 102. **Ausdehnung, Wärme, Hitze, Glut und Flamme** sind Wirkungen des Feuers, und Grade von der Beschaffenheit eines Körpers, in welchem es sich angehäuft hat. Das Feuer heißt frey, so fern es sich durch diese Wirkungen äußert, und gebunden, wenn es für Gefühl und Thermometer unbemerkbar ist, und Zusammenziehung, Kälte und Frost bewirkt. Das freye Feuer heißt **Lichtstoff**, so fern es leuchtet, und **Wärmestoff** so fern es wärmet.

* Die Ausdrücke **Feuer** und **Wärmestoff** werde ich künftig, wie bisher, synonymisch gebrauchen.

§. 103. a) Wird mit Wasser, das unter 72 Gr. Sch. warm ist, gleichviel Schnee, dem Gewichte nach, vermengt, so schmilzt ein Theil des Schnees, und das Gemisch wird 0 Gr. warm; ist das Wasser genau 72 Gr. warm, so schmilzt aller Schnee, und das Gemisch wird wieder 0 Gr. warm;

ist aber das Wasser über 72 Gr. wärm, so schmilzt wieder aller Schnee, und der Ueberschuß von der Wärme des Wassers, nach dem Thermometer gemessen, wird gleichförmig durch das Gemisch vertheilt. b) Wenn man Wasser, das, weil es in einem Gefäße verschlossen gewesen, in einer Kälte unter 0 Gr. nicht gefroren ist, schüttelt, so gefriert es plötzlich, das Thermometer steigt bis 0 Gr. und das Gefäß wird auch dem Gefühle nach merklich wärmer. c) Alle neben einander liegende, ungleich erwärmte Körper gelangen nach und nach zu gleicher Wärme, und jeder Körper nimmt endlich den Wärmegrad des Mediums an, in dem er sich befindet.

I. Der Wärmestoff läßt sich binden, und entbinden; und in einem und demselben Körper giebt es freyen, und gebundenen Wärmestoff. Denn so viel freyen Wärmestoffs, als das Wasser, um 72 Gr. warm zu seyn, nöthig hat, verliert in dem Eise abgesetzt, seine Wirksamkeit, der Ueberschuß im Gemische gleichförmig vertheilt, bleibt für Gefühl, und Thermometer bemerkbar.

* Die Bindung des Wärmestoffs kann uns nicht mehr auffallen, da wir nun wissen, daß

daß auch das Wasser so fest gebunden werden kann, daß es für Gefühl, und Hygrometer unbemerkbar ist. So gewiß es aber gebundenen Wärmestoff giebt, so gewiß wird selber nicht auf eben die Weise, wie z. B. die Luftsäure, aus dem Körper wieder entbunden. Der freye Wärmestoff verläßt den Körper nicht, aus dem er entbunden worden, und steigt nicht, wie die Luftsäure, in die Höhe, sondern hangt demselben noch immer an, nur ungleich lockerer, als zuvor, und fließt nur in so fern wirklich aus, als seine ausdehnende Kraft die bindende des Körpers, in dem er aufgelöst ist, übertrifft, oder dieser mit einem andern kältern in Berührung kömmt. Freyer, und gebundener Wärmestoff bezeichnen also nur zween verschiedene Grade der Bindung.

II. Wärme und Hitze sind Wirkung des vermehrten, Kälte und Frost des verminderten freyen Wärmestoffes.

* Es ist begreiflich, daß die Menge freyen Wärmestoffes durch stärkern Zufluß und Entbindung vermehrt, und durch Bindung und stärkern Ausfluß vermindert werde.

 III. Der

III. Der freye Wärmestoff strebt stets nach Gleichgewicht, oder nach gleicher Temperatur der Wärme, und erfüllet also die ganze Körperwelt.

IV. In der gesammten Körperwelt ist ein Gleichgewicht der Wärme nicht möglich, und unter einzelnen nahe liegenden Körpern nicht von Dauer; denn die Körper verändern stets ihre Entfernungen von einander, und von der Sonne, wodurch dieses Gleichgewicht gestöret wird.

§. 104. a) Der freye Wärmestoff wirkt auf feste, und flüssige Körper, dehnet alle stufenweise aus, schmilzt einige, und verflüchtiget andere. b) Die gemeine Luft dehnet sich bey gleicher Temperatur stärker und schneller aus, als Quecksilber; Quecksilber stärker und schneller, als Weingeist, und ätherische Oele; Weingeist, und ätherische Oele stärker und schneller, als Wasser; Wasser stärker und schneller, als fette Oele; überhaupt flüssige Körper stärker, als feste. c) Quecksilber schmilzt eher, als Eis; Bley eher, als Gold; Gold eher, als Eisen; und überhaupt Metalle eher, als Erden. d) Quecksilber verdampfet schwerer, als Wasser; Wasser schwerer, als ätherische Oele; Weingeist,

und Aether aber leichter, als ausgepreßte Oele. e) Weinsteinrahm wird im heissen, nicht aber im kalten Wasser aufgelöset; und Wasser und Salz sondern sich in der Kälte wieder von einander ab. f) Dämpfe- und Dünste fliessen in der Kälte wieder zusammen, und machen einen festen, oder flüssigen Körper, wie der war, aus dem sie entstanden.

I. Die Schmelzung und Verdampfung sind Auflösungen der Körper im Wärmestoffe; daher wirkt dieser als Auflösungsmittel auf alle Körper.

II. Die Ausdehnung der Körper durch die Wärme oder Hitze ist ein Anfang der Auflösung, und ein Grad der Flüssigkeit.

III. Jeder Körper fodert, seiner Art gemäß, zur Ausdehnung, Schmelzung, oder Verflüchtigung eine bestimmte ihm eigene Menge freyen Wärmestoffs, die weder mit seiner Dichtigkeit, noch mit seiner Festigkeit oder Flüssigkeit im Verhältniße steht. Die daher entstehende Verschiedenheit der Körper kann also nur in derselben Anziehung zum freyen Wärmestoffe ihren zureichenden Grund haben.

IV. Die auflösende Kraft des Wassers und der Luft wird durch Wärme verstärket, und durch Kälte geschwächet. Der freye Wärmestoff wirkt also zuweilen auch als Zwischenmittel.

§. 105. Eine einfache Masse Wasser von 72, eine doppelte von 36, und eine dreyfache von 24 Gr. Wärme, nach dem Schwedischen Quecksilber-Thermometer gemessen, schmelzen eine gleiche Menge Eis.

I. Die einfache, doppelte, und dreyfache Masse Wasser von den Wärmegraden 72, 36 und 24, haben gleiche Mengen freyen Wärmestoffs in sich.

II. Eine Masse Wasser von 36 Gr. enthält zweymal weniger, und eine andere von 24 Gr. dreymal weniger Wärmestoff, als eine gleiche von 72 Gr. Wärme.

III. Das Quecksilber im Thermometer dehnet sich also ziemlich genau im Verhältniße der Menge des freyen Wärmestoffs aus, welchen es von dem Medium, oder einem andern berührenden Körper mitgetheilt, enthält.

* Auf dieser Eigenschaft des Quecksilbers, von welcher sich die Hrn. de Lüc und Crawford auf andere Weise versichert haben, beruhet der Grund von dem Thermometer oder **Wärmemesser**. Man bediente sich des Quecksilbers zum Füllen der Thermometer, ehe man noch wußte, daß die Ausdehnung des Quecksilbers der Menge des eingesogenen Wärmestoffes so genau entspreche; weil es eher in gleicher Reinigkeit zu erhalten ist, sich in der Wärme stärker und schneller ausdehnt, und höhere Grade der Hitze, ehe es siedet, anzuzeigen fähig ist, als Wasser oder Weingeist. Eben diese Eigenschaften besitzt in noch viel höherm Grade das verbesserte Luftthermometer.

IV. Das Quecksilber im Thermometer zeigt also durch sein Steigen oder Fallen nur das Verhältniß des ein- oder ausgetretenen freyen Wärmestoffes zu jenem, welchen es schon vor dem Steigen enthielt, oder nach dem Fallen noch enthält, nicht desselben Menge an.

V. Noch viel weniger mißt das Thermometer die Menge, oder Dichtigkeit des freyen Wärmestoffes, welchen das Medium,

oder

oder andere berührende Körper enthalten, sondern nur die Kraft, welche derselbe durch Vermehrung oder Verminderung des Volumen bey seinem Ein- und Ausströmen zur Herstellung des Gleichgewichts der Wärme äußert.

** Es wird in der Folge gezeigt werden, daß ein Körper, obschon er mehr freyen Wärmestoff, als ein anderer von gleichem Gewichte, aber ungleicher Art, enthält, dennoch, nach dem Thermometer, gleiche Wärme mit demselben habe, und daß eine gleiche Menge freyen Wärmestoffes gleiche Massen ungleichartiger Körper ungleich erwärme.

§. 106. a) Die Metalle werden eher warm, erkalten auch eher, als andere. b) Die Holzarten nehmen den Wärmestoff langsam auf, und lassen ihn auch langsam wieder fahren. c) Glas und Harz setzen sich am ungernsten mit dem Medium in den Stand des Gleichgewichtes der Wärme. d) Die dichtesten Flüssigkeiten werden immer schneller warm und kalt, als der leichteste feste Körper. e) Das Silber leitet die Wärme unter allen Metallen am stärksten, Kupfer, Gold, Zinn, Eisen und Bley der

Ord-

Ordnung nach schwächer. f) Die feuchte, neblichte Luft leitet stärker, als die trockne, kältere; die verdichtete Luft stärker, als die verdünnte, und überhaupt die Luft stärker, als luftleerer Raum. g) Die leinenen, und wollenen Kleidungsstücke, die Pelzwerke und Federn sind die schlechtesten Leiter.

I. Die dichtern Körper leiten nicht überhaupt leichter, als die weniger dichten, wenigst nicht im Verhältniße ihrer Dichtigkeit.

II. Die verschiedene Leitungskraft der Körper ist weder ihrer Festigkeit, noch ihrer Flüssigkeit proportional.

III. Die Luft, die uns umgiebt, leitet nicht immer gleichschlecht, oder gleichgut.

* Die bald vermehrte, bald verminderte Leitungskraft der atmosphärischen Luft ist Ursache, warum unsere Empfindungen der Wärme, oder Kälte zuweilen dem Thermometer nicht entsprechen.

IV. Körper, welche den Wärmestoff langsamer einnehmen, behalten ihn auch länger.

V. Auf

V. Auf der geringen Leitungskraft des Leins, der Wolle und mehrerer anderer Stoffe beruhet derselben wärmende Eigenschaft.

VI. Daher kann auch die jedem Körper eigene Leitungskraft ihren Grund nur in dessen Anziehung zum Wärmestoffe haben.

§. 107. a) Vermengt man 1 M. Wasser, oder Quecksilber 212 Gr. F. warm, mit 1 M. Wasser, oder Quecksilber 32 Gr. warm, so erhält das Gemisch 122 Gr. Wärme. b) Vermengt man aber 1 M. Quecksilber 32 Gr. warm, mit 1 M. Was- 212 Gr. warm, so erhält das Gemisch 140 Gr. Wärme. c) Vermengt man endlich 1 Pf. Quecksilber 32 Gr. warm, mit 1 Pf. Wasser 212 Gr. warm, so erhält das Gemisch 203 Gr. Wärme.

I. Bey Vermengung gleichartiger Körper wird der Ueberschuß des freyen Wärmestoffes des wärmern Körpers über den des kältern in dem ganzen Gemische gleichförmig vertheilt, auf eben die Weise, als wenn man 1 M. 32 Gr. warmes Wasser, oder Quecksilber mit noch 1 M. Wasser, oder Quecksilber von gleicher Wärme vermengt, und noch so viel Wärmestoff zugesetzt hät-

hätte, als nöthig ist 1 M. 32 Gr. warmes Wasser, oder Quecksilber noch um 180 Gr. wärmer zu machen.

II. Gleiche Massen gleichartiger Stoffe von gleicher Wärme werden also durch gleiche Mengen freyen Wärmestoffes um gleichviel Grade wärmer, und enthalten, bey gleicher Temperatur, gleichviel freyen Wärmestoff.

III. Der freye Wärmestoff vertheilt sich unter ungleichartige Körper weder im Verhältniße ihrer Massen, noch ihrer Volumen, noch auch ihrer Dichtigkeit, sondern seiner Anziehung zu denselben gemäß; sonst müßte im ersten und zweyten Falle der Wärmegrad des Gemisches 122, im dritten, das specifische Gewicht des Quecksilbers zu 14 angenommen, 44 Gr. gewesen seyn.

§. 108. **Zur Herstellung seines Gleichgewichts mit andern ungleichartigen Körpern fodert jeder Körper, gemäß seiner Anziehung zum freyen Wärmestoffe, eine bestimmte Menge desselben.**

Das Wasser, indem man selbes mit Quecksilber zu gleichen Gewichten vermengt, verliert so viel von seinem Wärmestoffe, als es nöthig

hat,

hat, daß es, den dritten Versuch (§. vor.) vorausgesetzt, um 9 Gr. nach dem Thermometer, wärmer werde. Diese Menge freyen Wärmestoffes tritt in das Quecksilber über, und vermehrt dessen vor der Vermengung gehabte Wärme, aber nicht um 9, sondern um 177 Gr. so, daß eine und dieselbe Menge freyen Wärmestoffes das Quecksilber um 171, das Wasser um 9 Gr. wärmer macht, und Wasser in dem Verhältniße 171 zu 9 mehr Wärmestoff fodert, als Quecksilber, um seine Temperatur um gleichviel Grade zu erhöhen.

* Da jeder Körper schon zur Ausdehnung, Schmelzung und Verflüchtigung eine ihm eigene Menge freyen Wärmestoffes fodert, so war es voraus zu vermuthen, daß jeder auch eine bestimmte Wärme zu äußern, eine seiner Natur gemäße Menge freyen Wärmestoffs fodern werde. So wie aber ein Körper mehr freyen Wärmestoff anzieht, und locker an sich hält, wird desselben Kraft- oder Wärmeäußerung auf das Thermometer vermindert. Daraus ist begreiflich, wie gleiche Massen Wasser, und Quecksilber, bey so verschiedener Menge freyen Wärmestoffes, doch gleiche Wärme äußern können.

§. 109.

§. 109. Das Verhältniß, in welchem ein Körper mehr oder weniger freyen Wärmestoffs fodert, als Wasser von gleichem Gewichte, um seine Temperatur um eine gleiche Anzahl Grade zu erheben, heißt der specifische, und die Summe des gesammten freyen Wärmestoffes, welchen er enthält, der absolute Wärmegehalt.

* Der specifische Wärmegehalt wird auf doppelte Weise bestimmt, durch Mengung der Stoffe, und durch Vergleichung der Mengen Eises oder Schnees, welche von Stoffen gleicher Wärme, und gleichen Gewichts, bis sie zur Eiskälte abgekühlt sind, geschmelzet werden. Der erstern Art bedienten sich die Hrn. Wilke, Blak, Crawford, Kirwan, u. a. m. der letztern die Hrn. Lavoisier und de la Place, nachdem ihnen vermuthlich Hr. Wilke den ersten Anlaß gegeben hatte. Die Lavoisiersche Methode ist viel künstlicher, auch mühesamer zu gebrauchen, als die Wilkesche, hat aber auch vor selber den reellen Vorzug, daß sie mehr Richtigkeit gewähret, da sie sich nicht wie diese auf der, im Allgemeinen, unerweislichen Voraussetzung gründet, daß die gemengten ungleichartigen Stoffe keine chemische Anzie-

ziehung zu einander äußern, weder sich in ihre Bestandtheile zerlegen, noch eine neue Verbindung eingehen, und nach ihrer Vermengung noch dieselbe Menge freyen Wärmestoffes haben, welche sie zuvor hatten; denn wir wissen, daß durch Verbindung mehrerer ungleichartiger Stoffe bald Kälte, bald Wärme erzeugt, folglich bald Wärmestoff gebunden, bald entbunden werde. Aus diesem Grunde erinnert auch Hr. Dr. Baader mit Recht, daß man künftig bey Bestimmung des specifischen Wärmegehalts, durch Vermengung der Stoffe, auch auf die Bindung und Entbindung des Wärmestoffes Rücksicht nehmen solle. Verschiedene Gelehrte haben Tafeln über den specifischen Wärmegehalt der Körper geliefert, unter welchen des Hrn. Gadolins seine bis jetzt die vollständigsten seyn sollen.

I. Die absoluten Wärmegehalte gleichartiger Körper von gleicher Temperatur verhalten sich wie ihre Massen.

II. Die specifischen Wärmegehalte ungleichartiger Körper sind ihrer Anziehung zum freyen Wärmestoffe proportional.

III. Von

III. Von den specifischen Wärmegehalten der Körper läßt sich auf das Verhältniß ihrer absoluten kein richtiger Schluß machen. Die specifischen Wärmegehalte geben uns nur zu erkennen, in welchem Verhältniße die Zunahme der absoluten stehen müsse, damit die Temperaturen der Körper um gleichviele Grade erhöhet werden mögen; und durch Versuche ist noch nicht bewiesen worden, daß die absoluten Wärmegehalte mit ihrer Zunahme im Verhältniße stehen.

§. 110. a) Schnee, oder geschabtes Eis mit Kochsalz, Salmiak, oder Salpeter vermischt, erkalten sehr stark, indem sie schmelzen. b) Vitriol= oder Salpetersäure erhitzen sich mit Wasser, und geben ein zäheres, dichteres Gemisch. c) Mit dem Auflösen mehrerer Salze im Wasser, mit dem Schmelzen des Eises ist Kälte, d) und mit dem Anschiessen der Krystalle in einer Salzauflösung, mit dem Gefrieren des Wassers Wärme verbunden. e) Bey dem Entstehen der Dämpfe fällt, f) und bey ihrer Umwandlung zu Wasser steigt das Thermometer. g) Die Entstehung luftförmiger Flüssigkeiten ist mit Erkältung, h) ihre Rückkehr zu Dampf mit Erwärmung begleitet.

i) Das

i) Das gefrierende Wasser ist so kalt, als Eis; der eben entstandene Dampf so heiß, als siedendes Wasser; die künstliche Luft nicht heisser, als der durch glühende Röhren geleitete Dampf. k) Die Körper haben in ihrem flüssigen Zustande mehr specifischen Wärmegehalt, als im festen, mehr in der Dampf= als flüssigen Form, und wieder mehr in der Luft= als Dampfform. l) Wasserdünste, und einige luftförmige Flüssigkeiten verdichten sich bey Berührung kälterer Stoffe, oder der gemeinen Luft, jene zu Wasser, und diese zu Dampf. m) Wasserdämpfe durch irgend ein mechanisches Mittel zusammengedrückt, erzeugen Hitze, und wandeln sich zu Wasser um. n) Luftförmige Flüssigkeiten kehren zwar unter gleicher Behandlung nicht zur Dampfform zurück; doch steigt das Thermometer während der Verdichtung der Luft in einem verschlossenen Raume, wie es während deren Verdünnung fällt.

I. Durch Verbindung chemisch auf einander wirkender Stoffe wird bald Wärmestoff gebunden, bald entbunden; jenes, wenn das Gemisch flüssig, dieses, wenn es zäher und dichter wird.

II. Bey

II. Bey Verwandlung der festen Form eines Körpers in flüssige, der flüssigen in Dampf, des Dampfes in Luft, wird Wärmestoff gebunden, und umgekehrt bey Verwandlung der Luft in Dampf, des Dampfes in flüssige Form, der flüssigen Form in feste, entbunden.

III. Auch schon die durch mechanische Kräfte vermehrte oder verminderte Dichtigkeit der Wasserdämpfe und der Luft hat Entbindung oder Bindung des Wärmestoffes zur Folge.

IV. Ein und derselbe Stoff hält, bey gleicher Temperatur, im flüssigen Zustande mehr Wärmestoff fest gebunden, als im festen, mehr in der Dampf- als Wasserform, und wieder mehr in der Luft- als Dampfform, auch in der Dampf- und Luftform mehr bey verminderter, als bey vermehrter Dichtigkeit.

V. Die verdünnte oder flüssige Mischung hält mehr, die verdichtete oder zähere weniger Wärmestoff fest gebunden, als die gemischten Stoffe vor ihrer Verbindung hielten.

VI. Jede Veränderung des Körpers, in Ansehung seiner Mischung oder Form, und über-

überhaupt seiner Dichtigkeit, ist Wirkung von Vermehrung, oder Verminderung seiner Anziehung zum Wärmestoffe, und seines specifischen Wärmegehalts. Denn die die erwähnte Veränderung des Körpers begleitende Bindung oder Entbindung des Wärmestoffes kann nur eine Wirkung von der veränderten Anziehung des Körpers zum Wärmestoffe seyn, mit welcher der specifische Wärmegehalt im Verhältniße steht.

* Die Verbindung zwischen der Anziehung eines Körpers zum Wärmestoffe, und seiner mehr oder weniger dichten Form, oder Mischung ist leicht begreiflich. Durch näheres Zusammentreten der Körpertheilchen nimmt die Zahl der Berührungspuncte zu. Wie nun dadurch ihre Anziehung zu einander vermehrt wird, wird zugleich ihre Anziehung zum Wärmestoffe vermindert, der darum, zur Herstellung des Gleichgewichts, aus dem verdichteten Körper in andere nahe liegende überströmt, und so Wärme oder Hitze erzeugt. Wie also durch Vermehrung der Dichtigkeit eines Körpers seine Anziehung zum Wärmestoffe abnimmt, so nimmt durch deren Verminderung, aus entgegengesetzter Ursache, seine Anziehung zum Wärmestoffe zu. Es wird also ein

Theil

Theil des bisher frey gewesenen Wärmestoffes in dem verdünnten Körper gebunden, und indem ein anderer zur Herstellung des Gleichgewichts aus den nahe liegenden Körpern in denselben überströmt, wird die Wärme vermindert, oder Kälte erzeugt. Wenn also ein Körper von der dichtesten Form zur dünnsten nach und nach übergeht, wird immer mehr Wärmestoff gebunden, und umgekehrt immer mehr entbunden, wenn er von der dünnsten Form zur dichtesten zurückkehrt.

** Diese Erscheinungen, welche sich so zwanglos durch Bindung oder Entbindung des Wärmestoffes, durch Vermehrung oder Verminderung der Anziehung des Körpers zum Wärmestoffe, erklären lassen. erklären die Hrn. Magellan, Volta, und noch andere Naturforscher, nur durch vermehrte oder verminderte Empfänglichkeit der Körper für den Wärmestoff. Hr. Dr. Crawford sucht sehr sinnreich das Daseyn dieser Empfänglichkeit durch dieß erweislich zu machen, daß der niedrigste Wärmegrad, oder der Punct der gänzlichen Beraubung alles Wärmestoffes, für alle Körper unveränderlich derselbe sey. Allein theils ist die Unveränderlichkeit dieses

Puncts, nach den Berechnungen der Hrn. Lavoisier und de la Place, welche grosse Abweichungen fanden, noch nicht außer Zweifel gesetzt; theils ist selbst die Möglichkeit die Menge des gesammten Wärmestoffes in einem Körper zu berechnen, noch unerwiesen. Aber gesetzt, was doch nicht ist, diese Empfänglichkeit wäre wirkliche Eigenschaft der Körper, so würde sie doch nicht hinreichen plötzliche Entzündungen mit einiger Genugthuung zu erklären. " Die Empfänglichkeit des Salpeters, wie Hr. Elliot sagt, ist weit geringer, als die Empfänglichkeit des Wassers; gleichwohl wenn man Salpeter mit einem verbrennlichen Körper vermischt, und durch einen Funcken entzündet, welcher hier als nichts kann betrachtet werden, so wird in der That ein beträchtlicher Grad der Hitze erzeugt. Dessen ungeachtet kann ich nicht finden, daß die Empfänglichkeit des Zurückgebliebnen, des Clyssus oder der erzeugten Luft, geringer sey, als die Empfänglichkeit der Mischung vor der Verbrennung war. Und daß durch die benachbarten Körper keine Hitze eingesogen werde, ist deßwegen sehr einleuchtend, weil die Verbrennung fast in einem Augenblicke geschicht; die Körper hingegen

lan-

lange Zeit brauchen, um aus den sie umgebenden Stoffen Hitze einzusaugen, wie dieses aus der Vermischung des Salpetergeistes mit Schnee erhellet, deren Empfänglichkeit wirklich vermehrt ist, aber erst nach einer sehr beträchtlichen Zeit gesättiget wird.„ Es scheint also zuverlässig gewiß zu seyn, daß der Wärmestoff, bey plötzlichen Entzündungen und Wärmeerzeugungen, nicht erst von der Mischung in grösserer Menge eingesogen, sondern in selber schon gegenwärtig, nur entbunden werde. Von der bewiesenen Entbindung des Wärmestoffes läßt sich mit noch mehr Gewißheit auf dessen Bindung der Schluß machen. Indem ich aber den Grund sowohl von der Bindung, als Entbindung des Wärmestoffes in dessen Anziehung zum Körper setze, behaupte ich darum keinen Widerspruch; denn ich habe schon oben erinnert, daß aller Wärmestoff im Körper gebunden sey, nur einer lockerer oder fester, als der andere. Dieses sich begreiflicher zu machen, kann man mit den Hrn. Elliot, Bergman und Crell annehmen, daß jedes einzelne Körpertheilchen der gebundene Wärmestoff zu nächst, der freye aber in einiger Entfernung umgebe, also jener in dem innern und stär-

kern,

kern, dieser in dem äußern und schwächern Wirkungskreise jedes Körpertheilchens sich befinde. Und nach dieser Vorstellungsart läßt sich begreifen, wie nicht nur in einem und demselben Körper der Wärmestoff theils fest, theils locker gebunden, sondern auch bald der freye, bald der gebundene Wärmestoff in grösserer Menge vorhanden sey, und bald dieser bald jener, durch veränderte Mischung, Form, oder Dichtigkeit des Körpers, vermehrt oder vermindert werden könne, nach Verschiedenheit des Verhältnißes, welches die Durchmesser zu einander haben. Ueberhaupt lassen sich nach dieser Hypothese, mit Beyziehung der oben gelehrten Theorie des Zusammenhangs, sehr viele Erscheinungen auf die natürlichste Weise erklären.

VII. Der specifische Wärmegehalt eines Körpers nimmt in dem Maße zu, als dieser, während seiner Formumwandlung, mehr freyen Wärmestoff bindet; oder der specifische Wärmegehalt eines Körpers in seinen verschiedenen Formen ist der Menge seines gebundenen Wärmestoffes proportional.

*** Auf diese Weise läßt sich die Vertheilung des gebundenen Wärmestoffes bestimmen,

men, wiewohl mit wenig Zuverlässigkeit, und nicht im Allgemeinen. Immer kann, bey einer grossen Menge gebundenen Wärmestoffes, der specifische Wärmegehalt eines Körpers sehr klein seyn; und umgekehrt. Die Möglichkeit dieses Satzes erhellet aus der eben angeführten Hypothese, wenigst in so fern, als der specifische Wärmegehalt eines Körpers mit der Menge seines freyen Wärmestoffes im Verhältniße steht; denn das Verhältniß der Durchmesser von beyden Wirkungskreisen eines Korpertheilchens kann nach dessen Art sehr verschieden seyn. Wirklich wird auch in einigen Mischungen mit Abnahme des specifischen Wärmegehalts mehr gebundener Wärmestoff frey, als, bey richtigem Bestehen ihres Verhältnißes zu einander, frey werden könnte. Da wir also überhaupt nicht angeben können, in welchem Verhältniße überhaupt der gebundene Wärmestoff unter die Körper vertheilt sey, so wird die jedem Körper, in Vergleichung mit dem Wasser, zukommende Menge freyen und gebundenen Wärmestoffes immer eine unbekannte Größe für uns bleiben.

VIII. Der Wärmestoff ist in den Dämpfen, und in einigen luftförmigen Flüssigkeiten

ten

ten sehr locker gebunden, in der Luft aber und in andern luftförmigen Flüssigkeiten unvergleichlich fester.

§. 111. a) Der specifische Wärmegehalt des Leinöls, und anderer sowohl fester, als flüssiger Stoffe ist bey allen Temperaturen, zwischen dem Frost- und Siedpuncte des Thermometers, keiner merklichen Veränderung unterworfen. b) Metalle und andere schmelzbare Körper fliessen bey einem gewissen Grade der Hitze. c) Wasser und andere tropfbare Flüssigkeiten beginnen zu verdampfen, so bald sie bis zum Sieden erhitzet worden, und sind dann keines höhern Grades der Hitze mehr fähig. d.) Die mehrsten Dämpfe können nur dadurch, daß man sie mit rothglühenden Stoffen in Berührung bringt, zu Luft umgewandelt werden.

I. Die dem specifischen Wärmegehalte eines festen oder flüssigen Körpers entsprechende Anziehung bleibt innerhalb gewissen Gränzen dieselbe.

II. Die Anziehung der Körper zum freyen Wärmestoffe, in fester, flüssiger, oder Dampfform, ist von bestimmter Größe; oder die Körper können in jeder Form nur eine bestim-

stimmte Menge freyen Wärmestoffes locker gebunden halten.

III. So bald sich in einem Körper mehr freyer Wärmestoff angehäuft hat, als derselbe noch locker zu binden vermag, wird seine Form umgewandelt; indem der überströmende lose Wärmestoff sich mit den Theilchen des festen Körpers zur tropfbaren Flüssigkeit, mit denen des flüssigen zu Dampf, und mit denen des Dampfes zu Luft, oder zur luftförmigen Flüssigkeit fest verbindet.

* Sehr natürlich und ungezwungen läßt sich die Formumwandlung nach obiger Hypothese erklären. Ein Körper wird in jeder Form durch die Anhäufung des freyen Wärmestoffes heisser, und seinen kleinsten Theilchen nach mehr ausgedehnt. Wie nun diese mehr von einander entfernet werden, nimmt ihre Anziehung zum freyen Wärmestoffe, und mit selber auch ihr innerer Wirkungskreis zu, und der, innerhalb dieses Kreises, angehäufte freye Wärmestoff tritt mit ihnen in feste Verbindung, erhält sie in ihrer Lage, und bewirkt so eine neue Form des Körpers.

IV. Eine, innerhalb gewisser Gränzen, bestimmte Menge gebundenen Wärmestoffs enthält den Grund von jeder Form der Körper.

§. 112. a) Der Wärmestoff wirkt vorzüglich stark auf alle brennbare Körper. b) Nach neuern Erfahrungen bilden Wärmestoff und Brennstoff, durch innige Vereinigung, entzündliche Luft. c) Die Salpetersäure kann ohne brennbare Zusätze nicht zu Luft verdünnet werden. d) Durch blosse Hitze läßt sich aus Metallen entzündliche Luft scheiden. e) Entzündliche, und reine Luft, miteinander vermischt, entzünden sich. f) Metalle und Kreide haben mehr Brennstoff, aber weniger specifischen Wärmegehalt, als ihre Kalke. Dasselbe gilt auch von dem Schwefel und der Vitriolsäure, von dem milden flüchtigen, und dem ätzenden Laugensalze, von dem Oele und dem Wasser, von dem Alkohol und der Luft, überhaupt von phlogistisirten, und dephlogistisirten Körpern.

I. Der Wärmestoff äußert offenbar eine Anziehung zum freyen Brennstoffe, und ist vermöge derselben einer festen Bindung fähig.

II.

II. Der Brennstoff scheint zuweilen, als ein den Wärmestoff enger bindendes Zwischenmittel zu wirken.

III. Der Brennstoff wird aus den Metallen von dem in selben angehäuften freyen Wärmestoffe nicht eigentlich ausgetrieben, sondern vielmehr nur zu Luft aufgelöset.

IV. Brenn- und Wärmestoff treiben zuweilen einander aus ihren Verbindungen.

* Das gegenseitige Austreiben des Brenn- und Wärmestoffes steht mit ihrer Anziehung nicht im Widerspruche. Diese beyden Stoffe scheinen mir sich, wie z. B. Salpeter- und Kochsalzsäure, zu einander zu verhalten. Die Kochsalzsäure verbindet sich mit der Salpetersäure zum Königswasser, das eine neue zusammengesetzte Säure ist; dennoch wird die Kochsalzsäure von der Salpetersäure aus ihren Verbindungen mit Laugensalzen, Erden und Metallen, auch umgekehrt, und unter gewissen Umständen die Salpetersäure von der Kochsalzsäure aus ihren Verbindungen mit den Laugensalzen ausgetrieben. Brenn- und Wärmestoff treiben sich nicht darum aus ihren Verbindungen, als wenn sie,

wie

wie einige Naturforscher zu wähnen scheinen, entgegengesetzte Wesen wären; sondern weil sie, zu Folge ihrer stärkern Anziehung, einander die Stoffe entreissen, mit welchen sie hie und da verbunden sind. Und so wird, bey Vermischung entzündlicher Luft mit reiner, der Wärmestoff frey, weil die Basis der reinen Luft mit der Basis der entzündlichen in Verbindung tritt.

V. Verschiedene Körper haben desto weniger specifischen Wärmegehalt, je mehr sie an Brennstoff enthalten; und ihr specifischer Wärmegehalt wird in dem Maße vermehrt oder vermindert, als die Menge des Brennstoffes vermindert oder vermehrt wird.

** Dieser Satz hangt so genau mit den Gesetzen der Anziehung zusammen, daß man ihn schon aus diesen, was Hr. Elliot wirklich gethan hat, unmittelbar hätte folgern können. Noch fehlte es dem Satze an Allgemeinheit; denn auch das feuerbeständige Alkali treibt die Kalkerde aus einigen Verbindungen, aber nicht aus allen. Dessen ungeachtet dehnte ihn Hr. Crawford auf alle Körper aus; und ob er schon den Beweis auf Versuche gründete, so behauptete er dennoch in dem Schlußsatze

saße mehr, als in den Vordersäßen enthalten war. Ohne Zweifel hat er das Mangelhafte des Beweises eingesehen, und darum neuerlich den Saß selbst in etwas abgeändert, um ihm, wenigst in dieser beschränktern Form, aus bessern Gründen eine Art von Allgemeinheit geben zu können. Wirklich hat er, durch eine Reihe von neuen Versuchen, mit mehrerem zu verhoffenden Beyfalle bewiesen: daß die specifischen Wärmegehalte der Körper, welche Brennstoff enthalten, durch die bey dem Verkalken und Verbrennen vorgehenden Veränderungen, vermehrt werden, und einige, aus den Versuchen selbst sich ergebende Beschwernisse, die eine Ausnahme, oder Beschränkung zu fodern schienen, mit vielem Scharfsinne glücklich ausgeglichen. Er bemerkte, daß Körper, von welchen bey dem Verkalken kein Theil sich in Dampf erhebt, dergleichen die mehrsten Metalle sind, und solche, die, wie Schwefel, Oel und Alkohol, bey Annäherung eines Feuers ganz flüchtig werden, sich genau so verhalten, wie durch den Saß ausgedrükt wird, daß aber andere Stoffe, als Holz und Steinkohlen, die bey dem Verbrennen theils feuerbeständig, theils flüchtig sind, demselben gerade entgegen

mehr

mehr specifischen Wärmegehalt haben, als ihre Aschen. Ohne Zweifel war diese Bemerkung die erste Anlaß für ihn den Grund der scheinbaren Abweichung des Holzes und der Steinkohlen von dem allgemeinen Naturgesetze in der Beymischung der flüchtigen Bestandtheile, wo er ihn auch wirklich fand, zu suchen. Er nahm an, daß die feuerbeständigen Bestandtheile des Holzes und der Steinkohlen mit flüchtigen, welche vornehmlich aus reiner Luft, oder Luftsäure und Wasser bestehen, in grosser Menge vermischt seyn; bewies, daß Zusammensetzung aus feuerbeständigen, und derley flüchtigen Stoffen mehr specifischen Wärmegehalt haben, als jene in ihrem unverbundenen Zustande besitzen, und schloß, daß die specifischen Wärmegehalte des Holzes und der Steinkohlen, welche aus feuerbeständigen, auch luftförmigen und wässerigen Theilen bestehen, der Erfahrung gemäß, nothwendig grösser seyn müssen, als der feuerbeständigen Bestandtheile ihre, welche bey dem Verbrennen in der Asche zurückbleiben. Nach dieser Entwickelung der Begriffe fällt nun die Wahrscheinlichkeit von Vermehrung des specifischen Wärmegehalts der feuerbeständigen Bestandtheile des Holzes und der Stein-

koh-

kohlen für sich selbst in die Augen, welche Hr. Dr. Crawford durch ein Beyspiel mit getrocknetem Eichenholze noch mehr erhöhet hat.

VI. Durch Zusetzung des Brennstoffes wird also in einigen Körpern Wärmestoff entbunden, und durch dessen Absonderung gebunden.

§. 113. Bey starker anhaltender Hitze fangen die brennbaren Körper zu brennen, und einige dunkel, andere heller zu leuchten an; von jenen sagt man, daß sie glühen, von diesen, daß sie flammen. Die glühenden Körper bilden das, was wir Glut, die flammenden das, was wir Flamme nennen.

I. In der Glut und Flamme sind Hitze und Licht vereiniget.

II. Glut und Flamme entstehen nur bey einer gewissen Anhäufung des freyen Wärmestoffes, welche daher wenigst einen Theilgrund von dem Leuchten der brennenden Körper enthält.

§. 114. a) Körper, welche in freyer Luft mit Glut, oder Flamme brennen, ver-

lieren etwas von ihrem Gewichte. b) Um einen glühenden Körper herum, den man zwischen das Aug, und das einfallende Licht hält, scheint die Luft zu zittern. c) Mehrere entzündliche Körper geben, ehe sie mit Flamme brennen, Dampf und Rauch von sich, der, wie die Flamme erscheint, abnimmt und verschwindet, und, wie sie erlischt, wieder zum Vorscheine kömmt. d) Die mehrsten Stoffe, welche mit Flamme brennen, geben mehr oder weniger Rauch und Ruß, der Harnphosphor nur weissen Rauch, der Schwefel weder Rauch, noch Ruß. e) Die Flamme ist öfters nach Verschiedenheit des brennenden Körpers verschieden gefärbt; auch die Glut ist, nach Verschiedenheit der Hitze, roth, oder weiß. So brennt Weingeist mit bläulicher, Kupfer mit grüner, Zink mit weißlichgelblicher Flamme; Eisen glühet bey einem mindern Grade der Hitze roth, bey einem höhern weiß. f) Die Aschen von verschiedenen Körpern, und die Kalke von Metallen, die mit Flamme gebrannt haben, können zwar geglühet, aber nicht mehr in Flamme gesetzt werden. g) Körper, die mit Flamme brennen, sind leichter zu entzünden, als andere zum Glühen zu bringen sind. h) Im luftleeren Raume können Glut nnd Flamme nicht hervorgebracht, auch

in

in verdünnter, oder eingeschlossener Luft, nicht unterhalten werden. i) Wenn man mehrere Kohlen, deren jede für sich nur glühet, neben einander legt, und anbläst, so entsteht über selben eine wahre Flamme.

I. In dem glühenden, und flammenden Körper geht eine Auflösung vor; und aus beyden, vornehmlich aber aus dem letztern, werden auch Theile abgesondert.

II. Die Absonderung kann ohne Luft, und deren stete Erneuerung nicht geschehen.

III. Die Flamme ist mehr oder weniger unrein, und mit den flüchtigen Bestandtheilen des brennenden Körpers vermengt.

* Die unreinste Flamme geben Talg und Leinöl, eine reinere Wachs und ätherische Oele, die reinste Weingeist, Kampher und Naphten. In den fremdartigen Theilen der Flamme muß auch der Grund ihrer verschiedenen Farbe gesucht werden.

IV. Stoffe, die mit Flamme brennen, enthalten mehr, und lockerer gebundenen Brennstoff, als die, welche nur glühen.

V. Die Flamme ist nicht glühender Rauch; denn einige Körper brennen, und rauchen doch nicht.

VI. Um den flammenden Körper sammelt sich der zur Bildung der Flamme nöthige Stoff in grösserer Menge, als um den glühenden; und Glut und Flamme sind wesentlich unterschieden.

§. 115. **Die Luft wirkt bey dem Glühen und Flammen der Körper als Auflösungsmittel des Brennstoffes.**

Der Brennstoff ist ein wesentlicher Bestandtheil der brennbaren Körper. Ohne Luft können brennbare Körper nicht zum Brennen gebracht, und ohne deren stete Erneuerung nicht darin erhalten werden; und alle Luft, in der Körper bis zum Erlöschen gebrannt haben, ist phlogistisch. Die Luft trägt also offenbar, durch Auflösung des Brennstoffes, zum Brennen der Körper bey.

* Aus diesem Satze, den Hr. Dr. Priestley zuerst aufgestellt hat, lassen sich schon einige bey dem Verbrennen wahrgenommene Erscheinungen sehr befriedigend erklären. Allerdings kann eine Kohle, eine

Ker=

Kerze im luftleeren Raume, oder in verdünnter Luft nicht brennen, weil das Auflösungsmittel des Brennstoffes fehlt. In der eingeschlossenen Luft eines engen Gefäßes erlischt die Flamme sehr bald, weil die Luft bald mit Brennstoff gesättiget ist. Was die Luft noch über die Auflösung des Brennstoffes zum Brennen beytrage, wird sich aus der fernern Untersuchung ergeben.

** Daß die Luft noch andere Bestandtheile brennender Körper in sich aufnehme, beweiset die Unreinigkeit der Flamme, und der daher entstehende Rauch und Ruß. Ohne Zweifel leistet sie auch hiedurch der Flamme einigen Dienst, indem sie die zu ihrer Bildung untauglichen Theile auflöset, und wegführt; doch ist derselbe weniger wesentlich, wie bald erhellen soll.

I. Glut und Flamme nehmen in dem Maße zu, als mehr Brennstoff, in gleicher Zeit, aus dem glühenden, oder flammenden Körper entbunden, und von der Luft aufgelöset wird; und je schneller ein Körper brennt, desto mehr Hitze wird in gleicher Zeit erzeugt.

*** Auch die Erfahrung bestätiget die Richtigkeit dieser Folgerung. Durch einen Strom frischer Luft aus einem Blasebalge wird eine Flamme ungemein verstärkt; weil nämlich mehr frische Luft, in gleicher Zeit, an die Flamme gebracht, folglich auch mehr Brennstoff aufgelöset wird.

II. Je mehr Brennstoff in dem brennenden Körper enthalten, je lockerer er in demselben gebunden, und je weniger die Luft schon mit Brennstoff gesättiget ist, desto grösser ist die, unter sonst gleichen Umständen, erzeugte Hitze. Daher hangt die Grösse der Hitze theils von der Luft, theils von dem brennbaren Körper ab.

§. 116. a) Glut und Flamme hitzen und leuchten in reiner Luft ungemein stärker, erlöschen auch nicht so bald, als in gemeiner. b) Die reine Luft wird in einem viel grössern Verhältniße, als die gemeine, durch das Verbrennen an Volumen und Masse vermindert. c) Verbrennt man in reiner Luft, unter der Glocke und über dem Kalkwasser, Oel, Wachs, Talg, und andere brennbare Körper, so entsteht ein Wasserdampf, und der Kalk wird aus seiner Auflösung geschieden. Bey dem Verbrennen

der

der Kohle wird, unter gleichen Umständen, nur das Kalkwasser getrübet. d) Wird Kunkelscher Phosphor in gemeiner Luft, unter der Gloke und über Quecksilber, verbrannt, so wiegt die zurückgebliebene feste Phosphorsäure fast um eben so viel mehr, als der verbrannte Phosphor wog, als während dem Verbrennen an Luft verloren worden ist. Mit dem Pyrophor und Schwefel verhält es sich eben so. e) Nach dem Verbrennen eines Körpers unter der Glocke übriget allemal phlogistische Luft; nur in geringerm Maße, wenn sie vorher ganz reine, als wenn sie gemeine Luft gewesen ist.

I. Der Theil gemeiner Luft, welcher ganz allein zur Unterhaltuug der Flamme tauget, ist die reine Luft.

* Aus diesem Grunde wird die reine Luft von vielen Naturforschern mit Hrn. Scheele die Feuerluft genannt.

II. Die reine Luft wird bey dem Verbrennen aus der gemeinen abgeschieden, in ihrer Form und Mischung verändert, zum Theil auch von dem Rückstande des verbrannten Körperz eingesogen.

2* Daß

** Daß die reine Luft sich zu Wasser verdichte, die Luftsäure das Kalkwasser trübe, der Brennstoff mit reiner Luft in einem gewissen Verhältniße verbunden, Luftsäure erzeuge, oder doch entbinde, sind anerkannte Wahrheiten. Und daß nicht allein reine Luft, sondern vornehmlich Wasser und Luftsäure bey dem Verbrennen eingesogen werden, läßt sich schon aus dem, was oben von dem Verkalken der Metalle gesagt worden, analogisch schliessen. Es ist daher kein Zweifel mehr, daß wirklich reine Luft bey dem Verbrennen ausgeschieden, umgewandelt, und von dem Rückstande eingesogen, und dadurch die Verminderung der zurückgebliebenen an Masse und Volumen bewirkt werde.

III. Die phlogistische Luft, welche bey dem Verbrennen in gemeiner zurückbleibt, ist theils erzeugt, theils vorher schon in selber als Bestandtheil da gewesen.

*** Daß die phlogistische Luft bey dem Verbrennen erst erzeugt werde, behaupten mit Hrn. Dr. Priestley verschiedene Naturforscher; dagegen andere mit Hrn. Scheele sie nur für ein Rückbleibsel der gemeinen Luft halten, in der eine Flamme erloschen

ist.

ist. Allerdings hält die gemeine Luft phlogistische in sich, welche bey dem Verbrennen zurückbleibt, indem der reine Theil sich ausscheidet, umwandelt, und neue Verbindungen eingeht. Allein auch von der reinsten Luft, in welcher eine Flamme bis zum Erlöschen gebrannt hat, bleibt phlogistische zurück, und kann, obschon ihre Menge sehr gering ist, und nach Hrn. Lavoisier $\frac{1}{8}$ des Ganzen beträgt, nicht wohl für eine zufällige Beymischung gehalten werden. Ist aber phlogistische Luft wirklich in der gemeinen zugegen, und wird sie auch aus der reinen bey dem Verbrennen erhalten, so ist es sehr wahrscheinlich, daß die bey dem Verbrennen in gemeiner Luft zurückgebliebene phlogistische, theils Educt, theils Product sey.

§. 117. Wenn der specifische Wärmegehalt eines Körpers plötzlich vermindert wird, so entsteht Hitze, oder Wärme.

Der specifische Wärmegehalt welcher jedem Körper, seiner Form und Mischung nach, eigen ist, hat seinen zureichenden Grund in der Anziehung der Theilchen dieses

ses Körpers zum Wärmestoffe; und daher nimmt diese ab, indem jener vermindert wird. Nun kann die Anziehung der Körpertheilchen zum Wärmestoffe nicht abnehmen, ohne daß zugleich gebundener Wärmestoff mehr oder weniger frey werde, folglich Hitze oder Wärme entstehe, wenn selber nicht gleich wieder von andern anliegenden Körpern eingesogen wird.

* Dieser Satz, welchen zum Theil auch die Erfahrung bewähret, besteht, obschon von dem specifischen Wärmegehalte eines Körpers auf dessen absoluten, den des Wassers z. B. zur Einheit angenommen, sich nicht richtig schliessen läßt; wie ich oben behauptet habe. Allerdings müssen der specifische, und absolute Wärmegehalt eines Körpers, als Wirkungen einer und derselben Ursache, zugleich ab- und zunehmen, aber nicht nothwendig in gleichem Verhältniße; wie es, um von dem specifischen Wärmegehalte auf den absoluten schliessen zu können, erfoderlich wäre.

§. 118. a) Die gemeine Luft, und vornehmlich der reine Bestandtheil derselben, enthält mehr specifischen Wärmegehalt, als der Wasserdampf, die Luftsäure und phlogisti-

gistische Luft. b) Der specifische Wärmegehalt brennbarer Körper ist geringer, als der gemeinen Luft ihrer, wird aber durch das Verbrennen sehr vermehrt.

I. Die Verwandlung des reinen Bestandtheils der gemeinen Luft in Wasserdampf, Luftsäure und phlogistische Luft ist mit Hitze begleitet.

II. Bey dem Verbrennen wird häufiger Wärmestoff aus der Luft, in so fern sie sich in Wasserdampf, Luftsäure und phlogistische Luft verwandelt, nicht aus dem brennenden Körper entbunden.

III. Die Luft trägt daher auch unmittelbar durch Absetzung ihres Wärmestoffes, zur Hervorbringung und Unterhaltung der Glut und Flamme bey.

* Der Wärmestoff, den die in der gemeinen enthaltene reine Luft gegen den aufgenommenen Brennstoff absetzt, verbindet sich theils mit dem brennbaren Körper, theils vertheilt er sich als frey in der angränzenden Luft, und verursachet Hitze. Diese Hitze befördert noch mehr die Entbindung des Brennstoffes aus dem brennbaren

ren Körper, und die des Wärmestoffes aus der Luft, bis sich derselbe so sehr angehäuft hat, daß er als Glut, oder Flamme erscheint, die nun auf eben diese Weise auch unterhalten wird. Bey dieser Erklärung ist nur eine Anziehung des Brennstoffes zur Basis der reinen Luft, keine unmittelbare Zurückstossung, die nach einigen Naturforschern zwischen dem Brenn- und Wärmestoffe Statt haben soll, und wogegen so vieles mit Recht sich einwerfen läßt, zum Grunde gelegt worden. Diese Anziehung beweisen die mancherley Verbindungen, welche reine Luft und Brennstoff mit einander eingehen. Eben diese Verbindungen sind offenbar mit Verminderung des specifischen Wärmegehalts, und diese mit Hitze, und Glut oder Flamme begleitet. Der Brennstoff bewirkt also durch seine Anziehung zur reinen Luft die Entbindung des Wärmestoffes; allein wodurch wird nun er selbst aufgelockert, an die Oberfläche des brennbaren Körpers gebracht, und fähig gemacht von der angränzenden Luft aufgenommen zu werden? Ohne Zweifel bewirkt dieß alles der dem brennbaren Körper zugesetzte, oder in selbem entbundene freye Wärmestoff, durch seine stärkere

Anzie-

Anziehung zu den Theilchen des Körpers, auf eben die Weise, als der Brennstoff, durch seine Anziehung zur Basis der reinen Luft, den gebundenen Wärmestoff in Freyheit setzt. Die anfängliche Trennung des Brennstoffes zu bewirken wird nicht allemal Glut, oder Flamme erfodert; oft langet eine mäßige Wärme schon hin. Wird im ersten Momente, bey schwacher Wärme, nur wenig Brennstoff frey, so wird im folgenden, bey stärkerer Wärme, schon mehr entbunden, u. s. f. Durch die so zunehmende gegenseitige Entbindung des Brenn- und Wärmestoffes geschieht endlich, daß sich beyde zu entzündlicher Luft vereinigen. Kommen dann reine, und entzündliche Luft in Berührung, so zerlegen sie sich gegenseitig. Der Wärmestoff wird nun frey, und als Glut, oder Flamme sichtbar; indeß, durch eine neue Zusammensetzung, Wasserdampf, Luftsäure und phlogistische Luft entstehen. — So, glaube ich, kann man sich die Unterhaltung und Hervorbringung der Glut und Flamme, der Erfahrung gemäß, vorstellen.

IV. Die reine Luft ist vielleicht der einzige wahre brennbare Körper in der Natur; und

und Glut und Flamme sind nichts anders, als entzündete reine Luft.

** Nach dieser Theorie des Verbrennens wird es nun begreiflich, warum der noch glimmende Docht eines Lichts in reiner Luft von sich selbst wieder in Flamme ausbreche; warum sich kalte Flüssigkeiten, mit einander vermischt, erhitzen; warum ein Teig von Eisenfeile, Schwefel und Wasser, in die Erde vergraben, sich bis zur Flamme erhitze; warum Eisendrat über glühenden Kohlen durch hinzugeleitete reine Luft fast in einer Secunde zum schmelzen gebracht werde, u. s. w.

§. 119. a) Durch heftiges Reiben zwoer metallener Platten an einander entsteht heftige Wärme. b) Eisen kann durch Hämmern bis zum Glühen erhitzet werden. c) Hartes Holz mit Holz gerieben, wird heiß, und entzündet sich. d) Der Kiesel schlägt am Stahle Feuer, und die Funken werden oft im Fallen lebhafter, und förmlich sprühend.

I. In den mehrsten Fällen, wo Wärme, Hitze und Entzündung durch Reiben, Hämmern, u. s. w. entstehen, wird der im ersten

sten Anfange erfoderliche freye Wärmestoff nicht aus der Luft abgeschieden. Es ist gar nicht wahrscheinlich, daß durch Reiben so viel Brennstoff wenigst aus den Metallen, und vornehmlich den edeln entbunden werden könne, als zur Abscheidung des Wärmestoffes aus der Luft erfoderlich wäre; denn die edeln Metalle lassen sich nicht einmal, durch die heftigste vereinte Einwirckung des Feuers und der Luft, verkalken oder ihres Brennstoffes berauben.

II. Es scheint also, daß der in dem Körper gebundene Wärmestoff durch die Erschitterung, welche desselben kleinste Theile bey dem Reiben leiden, entbunden und an die Oberfläche des Körpers gebracht werde; daß er da angehäuft, so viel Wärme oder Hitze hervorbringe, als hinreichet den gegen Wärmestoff an die Luft abzusetzenden Brennstoff aufzulockern.

* Vielleicht wird auch der Brennstoff aus Körpern, in welchen er häufig und locker gebunden befindlich ist, durch Reiben entbunden, und an die Luft abgesetzt.

III. Die erste Erwärmung des geriebenen Körpers, wenigst in so fern derselbe nicht viel

und

und locker gebundenen Brennstoff in seiner Mischung hat, wird sehr wahrscheinlich durch den aus ihm selbst entbundenen, die Glut und Flamme aber durch den aus der Luft abgeschiedenen Wärmestoff bewirkt.

** Daß Wärmestoff aus einem Körper durch blosse Erschütterung seiner Theile entbunden werden könne, ist mir auch darum wahrscheinlich, weil aus dem Wasserdampfe sich schon durch künstlich bewirkte Verdichtung Wärmestoff entbinden läßt. Wie bald indeß der geriebene Körper aufhöre Wärmestoff abzugeben, hat noch keine Erfahrung gelehrt.

§. 120. a) Die Strahlen des gemeinen wie des Sonnenfeuers leuchten, und beyde entzünden auch, wenn man sie durch metallene Brennspiegel, aber nur die Sonnenstrahlen allein, wenn man sie auch durch gläserne Brennspiegel, oder Brenngläser verdichtet. b) Eine dünne Glastafel zwischen Glut und Brennspiegel gestellt, verhindert die Erwärmung, oder Entzündung eines im Brennraume befindlichen Körpers. c) Das Mondlicht, obschon es bis zum hellsten Glanze verdichtet wird, ist doch nicht vermögend das Thermometer zum Steigem zu bringen. d) Die,

durch Brennspiegel oder Brenngläser, verdichteten Strahlen des gemeinen und des Sonnenfeuers bringen in der Luft, wenn sie unaufgehalten durch selbe fahren, weder Wärme noch Hitze hervor; e) aber dennoch werden Körper, die den Strahlen nicht ausgesetzt gewesen, nach und nach wärmer. f) Je durchsichtiger ein Körper ist, desto langsamer und weniger wird er von den durchfahrenden Strahlen erwärmet; auch die schwarzen und dunkelgefärbten Körper werden langsamer und weniger warm, als die weissen und hellgefärbten. g) Die Strahlen der flammenden Fixsterne leuchten nur, und entzünden nicht, bey aller möglichen Verdichtung.

I. In den Strahlen des gemeinen und des Sonnenfeuers sind Licht- und Wärmestoff vereiniget.

II. Im Durchgange der Strahlen des gemeinen Feuers durch Glas, und im Auffalle der Strahlen des Sonnenfeuers auf die Oberfläche des Monds werden Licht- und Wärmestoff geschieden.

III. Das Sonnen- und unser gemeines Feuer scheinen ziemlich viel Aehnlichkeit zu haben, aber doch nicht ganz einerley, sondern jenes feinerer, dieses gröberer Art zu seyn.

IV.

IV. Der Wärmestoff, indem er aus Glut oder Flamme strömet, löset sich theils in der Luft auf, und erwärmet sie, theils strahlet er nach geraden Linien in der Luft umher, ohne sie zu erwärmen. Es giebt also strahlenden und aufgelösten Wärmestoff.

V. Der strahlende Wärmestoff leuchtet, und entzündet, wenn er gehörig verdichtet wird; der aufgelöste wärmet nur.

VI. Es entzündet aber der verdichtete strahlende Wärmestoff nicht für sich selbst, sondern nur in so fern, als er mit Körpern in Verbindung tritt, und in selben aufgelöset wird.

VII. Die Lichtstrahlen lassen sich in ihrer Bewegung weniger aufhalten, als die Wärmestrahlen, und scheinen aus dem Grunde mehr Geschwindigkeit zu besitzen, oder aus feinern Theilchen zu bestehen.

VIII. Der strahlende Wärmestoff enthält entweder Lichtstoff in seiner Mischung, oder er ist selbst das, was nach einer nur noch nöthigen geringen Veränderung als Lichtstoff erscheint.

* So weit langet unsere Vermuthung von der Natur des Lichts, in so fern sie noch auf Erfahrung gegründet ist. Ist es erlaubt sie über diese Gränze bis in das irrige Gebieth der Hypothese fortzusetzen, so läßt sich durch selbe noch eines und anderes erklärbar machen. Wahrscheinlich unterscheidet sich der strahlende Wärmestoff von dem aufgelösten nur durch die geschwindere und geradlinichte Bewegung und mehrere Feinheit seiner Theilchen; also dürfte vielleicht auch der Lichtstoff sich nur durch eine noch grössere Geschwindigkeit der Bewegung und Feinheit der bewegten Theilchen von dem strahlenden Wärmestoffe unterscheiden. Diese Hypothese hat wenigst in so fern, als der strahlende Lichtstoff zwischen dem aufgelösten und dem Wärmestoffe die Mitte hält, und gleichsam den Uebergang von einem zum andern ausmacht, und die Erfahrung uns noch keinen wesentlichern Unterschied gelehrt hat, viel Wahrscheinlichkeit für sich, ist sehr einfach, ungezwungen, und reicht zur Erklärung aller Phänomene vollkommen hin. Der aufgelöste Wärmestoff ist wegen seiner gröbern Theilchen, und derselben langsamen und unordentlichen Bewegung nur auf das dunkle und grobe

Gefühl zu wirken geschickt, der Lichtstoff aus dem entgegengesetzten nur auf das Gesicht, das zärteste unserer Organen, der strahlende Wärmestoff aber auf Gefühl und Gesicht zugleich; weil er entweder in den Körpern, in welche er eingedrungen, sich auflöset, und so die leuchtende Eigenschaft mit der wärmenden verwechselt, oder wärmende und leuchtende Theilchen zugleich in seiner Mischung enthält. Welches aus beyden Statt habe, getraue ich mir nicht zu entscheiden. In jeder Voraussetzung läßt sich fast mit gleicher Leichtigkeit erklären, warum sich Licht und Wärme in einigen Fällen scheiden lassen, in andern nicht; warum die Strahlen des Sonnenfeuers sich nicht, wie die des gemeinen, durch Glas trennen lassen; warum gewisse Körper weniger und langsamer warm werden, als andere, u. s. f.

§. 121. Licht= und Wärmestoff sind Abänderungen eines und desselben Grundstoffes, des Feuers.

Aus der Erfahrung läßt sich nicht mit voller Gewißheit schliessen, daß Licht= und Wärmestoff ganz verschiedener Art seyn; und nach der angenommenen Voraussetzung, daß

sie

sie sich nur in der Feinheit ihrer Theilchen, und in der Geschwindigkeit ihrer Bewegung von einander unterscheiden, lassen sich die vornehmsten hieher gehörigen Phänomene so gut, als nach jeder andern erklären.

* Obschon wir dem berühmten Hrn. Scheele die Bemerkung des Unterschiedes zwischen Auflösung und Umherstrahlung des Wärmestoffes, und der allmählichen Umwandlung des strahlenden Wärmestoffes in Lichtstoff zu verdanken haben, so halten wir es doch für unnöthig den strahlenden Wärmestoff vor seiner Umwandlung, wie es dieser grosse Naturforscher that, mit Brennstoff in Verbindung zu bringen. Die Sonnenstrahlen stellen zwar den Bleykalk her, aber nicht, weil sie selbst Brennstoff enthalten, sondern weil sie als Wärmestoff wirken, und den im Kalke noch vorhandenen, an Wasser, oder Luftsäure gebundenen Brennstoff entbinden, und an die Oberfläche austreiben. Die Meynungen der Hrn. de Lüc, Gren und mehrerer Naturforscher sind bekannt genug. Hr. Elliot vermuthet, daß der Wärmestoff, weil er um zu wärmen in dem Körper frey und aufgelöset seyn muß, vielleicht im Falle der Sättigung als Lichtstoff davonfliege. Diese sinnreiche

Vermuthung ward durch die Bemerkung veranlaßt, daß luftige Vitriolsäure sich so lange im Wasser auflöse, und selbes sauer mache, als dieses noch nicht gesättiget ist, dann aber, wenn es den Sättigungspunct erreicht hat, in Luftgestalt sich verflüchtige. Diese Vermuthung hat wirklich viel Wahrscheinlichkeit für sich; doch erkläret sie mehr die Umherstrahlung des Wärmestoffes, als dessen Umwandlung zu Lichtstoff, wenn Licht- und Wärmestoff auch in der Feinheit ihrer Theilchen verschieden seyn sollen.

§. 122. a) Läßt man einen Sonnenstrahl durch eine kleine Oeffnung in ein verfinstertes Zimmer fallen, so geht derselbe in gerader Linie fort. b) Kein Körper, der sich im gleichen Medium mit unserm Auge befindet, ist sichtbar, wenn die gerade Linie zwischen ihm und dem Auge durch einen undurchsichtigen Körper unterbrochen wird. c) Jeder Punct eines sichtbaren Körpers kann von verschiedenen Seiten gesehen werden. d) Durch eine kleine Oeffnung kann man eine grosse Menge sichtbarer Gegenstände wahrnehmen. e) Die Sonnenstrahlen, indem sie in 8′ 31″ von der Sonne zu uns kommen, durchlaufen

laufen in einer Secunde 40121 deutsche Meilen.

I. Der Lichtstoff strömet in gerader Linie aus.

II. Aus jedem Puncte eines sichtbaren Körpers fahren Lichtstrahlen nach allen Richtungen aus, und divergiren desto mehr, je mehr sie sich von demselben schon entfernet haben.

III. Die Stärke des Lichts divergirender Lichtstrahlen wird bey ihrem Fortgange vermindert.

IV. Die Lichtstrahlen sind von ungemeiner Feinheit; und die Geschwindigkeit ihrer Bewegung ist ungemein groß.

* Die möglich gröste Feinheit und Geschwindigkeit des Lichtstoffes machen uns begreiflich, wie an der Sonne, bey dem steten Ausströmen unzähliger Lichtstrahlen, noch keine merkliche Verminderung ihrer Masse bemerkt worden, wie die Lichtstrahlen sich nach allen Richtungen durchkreutzen können, ohne einander in Erhaltung der Geschwindigkeit oder Richtung ihrer Be-

Bewegung hinderlich zu seyn, und verschiedenes anderes, was einige Naturforscher gegen den Ausfluß des Lichtstoffes einzuwerfen pflegen.

§. 123. Einige Körper sind schon für sich allein sichtbar, und heissen **leuchtende**, andere können nur durch Hülfe der leuchtenden gesehen werden, und heissen **dunkele Körper**. Die dunkeln Körper lassen theils die auffallenden Lichtstrahlen durch sich durchfahren, theils werfen sie selbe zurück; jene werden **durchsichtige**, diese **undurchsichtige** genannt.

I. Die durchsichtigen Körper lassen nicht alle auffallende Lichtstrahlen durchfahren, sondern werfen auch einige zurück; weil wir sie sonst nicht sehen könnten.

II. Die dunkeln Körper, weil sie die auffallenden Strahlen nicht durchlassen, können von einem leuchtenden Puncte nicht auf allen Seiten beleuchtet werden, und werfen daher Schatten.

§. 124. a) Alle dunkeln Körper in ganz dünne Scheiben geschnitten, sind in gewissem Grade durchsichtig, b) und die durchsichtig-

sten

sten Körper sind in dicken Stücken undurchsichtig. c) Einige Körper werden durchsichtig, wenn man sie dichter, andere, wenn man sie lockerer macht. d) Fast alle dunkele Körper, nachdem sie eine Zeit lang den Sonnenstrahlen ausgesetzt gewesen, leuchten im Finstern, längere oder kürzere Zeit.

I. Kein dunkler Körper ist weder vollkommen durchsichtig, noch vollkommen undurchsichtig.

II. Die durchsichtigsten Körper schwächen die Stärke des Lichts der durchfahrenden Strahlen.

III. Der Grund von der Durchsichtigkeit und Undurchsichtigkeit der Körper ist nur in der Anziehung ihrer Theilchen zum durchfahrenden Lichtstoffe zu suchen.

IV. Es scheint, daß die dunkeln Körper den Lichtstoff gleichsam in sich saugen, und im Finstern wieder von sich geben.

* Ob der eingesogene Lichtstoff seine Geschwindigkeit behalte, oder verliere, und wie er sie im letztern Falle, bey dem Austreten,

wieder bekomme, kann man nicht zuverlässig angeben.

§. 125. Wenn ein Lichtstrahl zunächst an der scharfen Kante eines festen Körpers, doch ohne ihn zu berühren, vorbeyfährt, oder wenn er aus einem durchsichtigen Körper in den andern von verschiedener Dichtigkeit übergeht, oder auf eine bis zum Glanze polirte Fläche auffällt, so wird er im ersten Falle theils gegen den festen Körper zu, theils von demselben weg gebeugt, im zweyten in der Fläche, wo beyde Körper an einander gränzen, entweder zur selben hin, oder von selber weg gebrochen, in dem dritten unter gleichem Winkel zurückgeworfen. Man nennt diese dreyerley Aenderungen der Richtung eines Lichtstrahls, **Beugung**, **Brechung** und **Zurückwerfung**.

I. Die Beugung scheint nur eine unvollkommene Brechung oder Zurückwerfung zu seyn.

II. Die Brechung und Zurückwerfung setzen also, wie die Beugung, keine Berührung des Lichtstrahls mit der brechenden oder zurückwerfenden Fläche voraus, sondern geschehen wahrscheinlich außerhalb derselben.

§. 126. a) Die Beugung der Lichtstrahlen ist bey einigen Körpern stärker, als bey andern, doch nicht im Verhältniße ihrer Dichtigkeit. b) Bey dem Uebergange eines Lichtstrahls in das dichtere Medium geschieht zwar die Brechung meistens von der Fläche weg, aber doch nicht um so viel stärker, als das neue Medium dichter ist. c) Die Lichtstrahlen werden von einer Fläche desto ordentlicher zurückgeworfen, je polirter dieselbe ist, aber auch nicht in dem Maße häufiger, als sie mehr Materie enthält. d) Wenn ein Lichtstrahl unter einem sehr kleinen Winkel auf die brechende Fläche auffällt, verwandelt sich zuweilen die Brechung in Zurückwerfung.

I. Die Beugung, Brechung und Zurückwerfung scheinen eine gemeinschaftliche Ursache zu haben, die sich unter verschiedenen Umständen auf verschiedene Weise äußert.

II. Der zureichende Grund von dieser dreyfachen Aenderung der Richtung eines Lichtstrahls liegt nicht in der mehrern oder mindern Dichtigkeit des Körpers, der sie veranläßt, sondern in den anziehenden und zurücktreibenden Kräften seiner Theilchen und des Lichtstoffes. Diese Kräfte sind wirklich,

und äußern sich bis auf gewisse Weiten, wie zur Erklärung erfoderlich zu seyn scheint.

* Newton hat diese Phänomene des Lichts durch die anziehenden und zurücktreibenden Kräfte mit Hülfe der Geometrie sehr befriedigend erklärt. Des Hrn. Eulers ähnliches Bestreben ist nicht mit gleichem Beyfalle aufgenommen worden.

Von den gemischten Körpern.

§. 127. Es giebt Stoffe, die, wegen innigster Verbindung ihrer Bestandtheile, unmittelbar aus den Grundstoffen zusammengesetzt zu seyn scheinen, auch nur in diese, in so fern sie nicht ganz unveränderlich sind, durch die Kunst zerlegt werden können. Eben darum hält man die Bestandtheile solcher Stoffe für einfach, sie selbst aber für wahre Mischungen. Die hieher gehörigen Stoffe sind erdiger, salziger, oder luftiger Art.

§. 128. Die erdigen gemischten Körper sind für sich im Wasser nur sehr wenig, oder gar nicht auflösbar, ohne Zusatz locker, weder brennbar, noch flüchtig. Sie fliessen nicht im gewöhnlichen Feuer, und im stärkern, oder mit Zusätzen auch im gewöhnli-

chen,

chen, nur zu einem Glase. Die salzigen gemischten Körper sind im Wasser auflöslich, unentzündlich. Sie färben die blauen Pflanzensäfte, und reitzen den Geschmack. Die mehrsten sind flüchtig, und lassen sich in luftige Form bringen; nur einige sind im Feuer beständig. Die luftigen gemischten Körper sind flüssig, nur durch Druck und Gewicht für das Gefühl bemerkbar. Sie lassen sich in gläsernen Gefässen ohne Veränderung ihrer Eigenschaften und Verminderung ihrer Masse, die längste Zeit, aufbewahren, durch die Wärme beträchtlich ausdehnen, und durch die Kälte wieder in einen engern Raum pressen, aber doch, durch keinen bekannten Grad derselben, bis zu einer festen, oder tropfbaren flüssigen Masse verdichten.

* In der Natur werden die gemischten Körper selten ganz rein gefunden, können auch durch die Kunst nie von allem Fremdartigen befreyet werden. Man betrachtet sie hier in ihrer grösten Reinigkeit.

Von den erdigen gemischten Körpern.

§. 129. Die erdigen gemischten Körper sind zweyerley Art. Einige geben, mit

Brenn=

Brennstoff in Verbindung gebracht, ein Metall, andere geben, unter eben der Voraussetzung, keines; diese kann man eigentliche, jene uneigentliche oder metallische Erden nennen. Die Kalkerde, Schwererde, Bittererde, Alaunerde und Kieselerde sind eigentliche, die Golderde, Platinaerde, Silbererde, Quecksilbererde, Kupfererde, Koboldерde, Zinnerde, Spießglaserde, Bleyerde, Wißmutherde und Zinkerde sind metallische Erden. Die Kalkerde, Schwererde, Bitterde und Alaunerde haben noch das Besondere, daß sie fast in allen Säuren auflösbar sind, auch schon in ihrem gewöhnlichen Zustande, wie die milden Alkalien, Luftsäure enthalten, und, die letztere ausgenommen, mit den Säuren brausen; sie heissen von diesem Erfolge **alkalische**, und von jenem **absorbirende** oder **säurebrechende Erden**.

* Die metallischen Erden sind eben das, was wir oben Kalke genannt haben.

§. 130. Die **Kalkerde** ist specifisch schwerer, als Wasser im Verhältniße 2720 : 1000, im stärksten Schmelzfeuer, selbst bey angewandter reiner Luft, für sich unschmelzbar, aber mit den feuerbeständigen Alkalien, vornehmlich mit den mineralischen, fließt sie

in

in der Hitze zu einer Art von Glas, und befördert den Fluß der Bitter- und Alaunerde, und der schwerflüssigen metallischen Erden. Durch Brennen und Auflösen in Säuren verliert sie fast die Hälfte ihres Gewichts, wenn sie vorher roh, oder in ihrem natürlichen Zustande war. Die reine oder gebrannte Kalkerde ist locker, zerreiblich und ätzend, löset sich in Säuren ohne Aufbrausen, auch im Wasser, doch nur in sehr geringem Antheile, und in beyden mit Erhitzung auf, geht, wie die rohe, mit den Säuren gleiche Verbindungen ein, verfeinert die Oele und den Weingeist, und scheidet alle Metalle aus ihren Auflösungen in Säuren.

* Die Kalkerde ist überall in der Natur, aber selten rein und unvermischt zu finden. Man erhält sie aus der Asche aller Pflanzen, aus den Knochen warmblutiger Thiere, aus den Gehäusen der Schaalthiere, aus einigen Wassern, und vornehmlich aus gewissen Steinarten, deren vorzüglichster Bestandtheil sie ist. Einige Naturforscher halten sie, wie andere die Kieselerde, für die einfachste Grunderde.

§. 131.

§. 131. a) Bey dem Brennen und Auflösen der rohen Kalkerde in Säuren wird wahre Luftsäure, und zwar in gleicher Menge ausgetrieben. b) Die Auflösung reiner Kalkerde im Wasser, oder das Kalkwasser, färbet, wie die Alkalien, die blauen Pflanzensäfte grün, und hat einen eigenen scharfen und brennenden Geschmack. c) Aus dem Kalkwasser scheidet sich an freyer Luft die aufgelöste Kalkerde aus, und nimmt die Eigenschaften der rohen wieder an sich. Gleiches widerfährt der reinen Kalkerde selbst, wenn sie längere Zeit der freyen Luft ausgesetzt gewesen. d) Gießt man luftsaures Wasser zum Kalkwasser, so trübet sich dieses, und rohe Kalkerde wird ausgeschieden; e) fährt man aber fort solches Wasser zuzugiessen, so wird das getrübte Kalkwasser wieder klar, und die ausgeschiedene rohe Kalkerde vollkommen wieder aufgelöset.

I. Die rohe Kalkerde enthält Luftsäure, welche einen Theil des Gewichtes ausmacht, das bey dem Brennen und Auflösen in Säuren verloren geht.

* Nach Hrn. Bergman hält die rohe Kalkerde 0, 34 ihres Gewichtes an Luftsäure, und 0, 11 an Wasser, also gerade so viel,

als

als sie durch das Brennen oder Auflösen in Säuren am Gewichte verliert.

II. Die reine Kalkerde wird also dadurch in rohe umgewandelt, daß sie Luftsäure aus Wasser oder Luft wieder in sich sauget.

III. Die Unauflösbarkeit der Kalkerde im Wasser kann ihren Grund nur in der anwesenden Luftsäure haben.

IV. Die rohe Kalkerde löset sich im luftsauren Wasser auf.

** Daß die rohe Kalkerde, welche ihre Unauflösbarkeit im reinen Wasser von der Luftsäure hat, die sie enthält, sich dennoch im luftsauren Wasser auflöse, ist allerdings sonderbar; allein es lehret die Erfahrung, daß überhaupt Erden, welche durch ihre Vereinigung mit Säuren mittelsalzig geworden, im Wasser schwer oder gar nicht auflöslich seyn. Die Luftsäure wirkt daher, wie jede andere Säure; sie löset die rohe Kalkerde auf, und macht sie unauflöslich im reinen Wasser.

*** Aus der Auflösbarkeit der rohen Kalkerde im luftsauren Wasser wird begreiflich, warum

warum öfters Quell= Brunnen= und andere Wasser rohe Kalkerde aufgelöst enthalten, und bey dem Sieden in Geschirren absetzen. Da nun auch rohe Kalkerde im Wasser vermittelst der Luftsäure aufgelöset seyn kann, so ist es nöthig dieses von dem Kalkwasser, durch den Ausdruck, **kalkhaltiges Wasser**, zu unterscheiden.

V. Die reine Kalkerde hat offenbar Aehnlichkeit mit den Alkalien.

§. 132. a) Die Kalkerde brauset mit Säuren, wenn sie Luftsäure, b) und ätzet und erhitzet sich mit Säuren und Wasser, wenn sie keine enthält. c) Das Daseyn einer eigenen ätzenden Materie hat bis jetzt nicht können erwiesen werden. d) Der specifische Wärmegehalt des Wassers ist grösser, als der verdünnten Säuren, und dieser grösser, als der gebrannten Kalkerde ihrer. e) Die verdünnten Säuren erhitzen sich stärker mit der gebrannten Kalkerde, als die concentrirten. f) Die gebrannte, und ungebrannte Kalkerde unterscheiden sich nicht so sehr durch den mehrern oder mindern Wärmegehalt, als durch die Luftsäure, welche in dieser noch zugegen, aus jener aber vertrieben worden ist.

I. Das

I. Das Brausen der rohen Kalkerde mit Säuren entsteht offenbar von dem Austritte der Luftsäure.

II. Die Aetzbarkeit der gebrannten Kalkerde scheint nur Anziehung dieser Erde zu gewissen thierischen Bestandtheilen, und die Zerstörung des organischen Baus derselben Wirkung zu seyn.

* Aeltere Naturforscher suchten den Grund der Aetzbarkeit theils in einem eigenen Salzstoffe, der durch das Brennen aus der Kalkerde entwickelt würde, theils in dem Feuer, welches sich in den Zwischenräumen der Kalkerde von dem Brennen her eingeschlossen befände. In neuern Zeiten nahm Hr. Meyer eine eigene ätzende Materie an, deren Daseyn er aber durch keinen Versuch hinlänglich zu beweisen vermocht hatte. Noch vor Hrn. Meyer suchte Hr. Blak erweislich zu machen, daß die Kalkerde aus ihrer Natur scharf und ätzend sey, und nur durch Vereinigung mit Luftsäure milde gemacht werde. Der daher entstandene Streit, zwischen den Anhängern Meyers und Blaks ist nun, zum Vortheile des letztern, so gut als entschieden.

III. Die Erhitzung der gebrannten Kalkerde mit Wasser, oder Säuren ist eine Wirkung des freyen Wärmestoffes, welcher wahrscheinlich nicht aus der Kalkerde, sondern aus dem Wasser, oder der Säure, womit man sie in Berührung gebracht hat, entbunden wird.

** Obschon es nicht ausgemachte Wahrheit ist, daß allgemein jeder Stoff in eben dem Maße mehr gebundenen Wärmestoff enthälte, in welchem er mehr specifischen Wärmegehalt, als ein anderer hat, so scheint es dennoch, daß dieser Satz in einzelnen Fällen zur Erklärung eines Phänomens, wenigst als Hypothese, angenommen werden dürfe. Haben also Wasser und Säuren, der Voraussetzung gemäß, mehr gebundenen Wärmestoff, als die gebrannte Kalkerde, so geht der, bey ihrer Zerlegung, frey gewordene Wärmestoff in die angränzende Luft über, wo er angehäuft, bis zur Herstellung des Gleichgewichts, Hitze verursachet. Diese Erklärung von Erhitzung der gebrannten Kalkerde mit Säuren und Wasser gewinnt dadurch sehr an Wahrscheinlichkeit, daß auch die von Nichterhitzung der ungebrannten Kalkerde mit Säuren, und von Entstehung

der

der Luftsäure bey dem Auflösen der rohen Kalkerde in Säuren durch sie Erleichterung erhält. Denn bringt man ungebrannte Kalkerde mit einer Säure zusammen, so wird aus jener Luftsäure in dichter Form, aus dieser Wärmestoff abgeschieden, und indem sich beyde zu Luftsäure in luftiger Form vereinigen, auch das Entstehen einer Hitze verhindert. Was ich da eben von Entstehung der Luftsäure gesagt habe, gründet sich in dem, daß alle luftförmige Flüssigkeiten durch Vereinigung des Wärmestoffes mit ihrem Grundtheile gebildet werden.

§. 133. Die Schwererde ist specifisch schwerer, als Wasser im Verhältniße 3773 : 1000, und unter den eigentlichen Erden die schwerste, verliert bey dem Brausen mit Säuren 0,07 ihres Gewichts an Luftsäure. Sie widersteht dem Schmelzfeuer weniger, als die Kalkerde, besonders bey angewandter reiner Luft vor dem Löthrohre, läßt sich mit den feuerbeständigen Laugensalzen leichter verglasen, im luftsäurehaltigen Wasser, in gleicher Menge mit der Kalkerde, auflösen, im reinsten aber fast gar nicht. Durch Brennen verliert sie 0,35 ihres Gewichts an Luftsäure und Wasser, wird ätzend, scharf und

nend von Geschmack, löset sich nun in Säuren ohne Aufbrausen auf, nur etwas langsamer, auch im Wasser, aber in geringerm Antheile, als die Kalkerde, das nun, wie das Kalkwasser die blauen Pflanzensäfte grün färbt, und scheidet sich aus demselben, an freyer Luft, wieder als rohe Schwererde aus. Sie wird, unter allen nichtmetallischen Erden, allein aus der Salpeter = oder Kochsalzsäure durch phlogistisirtes Alkali abgeschieden, und geht mit den Säuren eigene Verbindungen ein.

* Bey so grosser Aehnlichkeit dieser Erde mit der Kalkerde ist es sich nicht zu verwundern, daß sie lange mit selber für einerley gehalten worden; durch die Bemühungen der Hrn. Gahn und Scheele ist nun ihre Verschiedenheit außer Zweifel gesetzt. Man findet diese Erde in der Natur niemals ganz rein, auch nur selten, ohne andere Beymischung, allein mit Luftsäure verbunden. So wie sie aus dem Schwerspate durch Glühen mit mildem oder luftsäurehaltigem Alkali gewonnen wird, ist sie allemal mit Luftsäure gesättiget.

§. 134.

§. 134. Die Bittererde ist specifisch schwerer, als Wasser im Verhältniße 2155 : 1000, und ungebrannt, obschonniin sehr geringem Antheile, im Wasser auflöslich, verliert bey dem Brausen mit Säuren 0, 25 ihres Gewichts an Luftsäure. Sie schmilzt nicht im Glühfeuer, aber durch Zusätze von Kalkerde, oder von Kalk= und Kieselerde, und auch ohne diese läßt sie sich bey angewandter reiner Luft vor dem Löthrohre in Fluß bringen; sie wird nicht durch Brennen, sondern durch Abscheiden vermittelst ätzender Laugensalze ätzend gemacht; sie löset sich gebrannt in den Säuren ohne Aufbrausen, und sehr langsam auf, im Wasser aber gar nicht mehr, erhitzet sich nicht mit schwachen Säuren, mit starker Vitriolsäure aber, und solcher, die mit brennlichem Wesen sehr verunreiniget worden, bis zur Entzündung. Der Luftsäure beraubt, zieht sie selbe an der Luft wieder an sich. Sie löset sich in dem mit Luftsäure gesättigten Wasser auf, aus dem sie, durch Kalkwasser, rein mit roher Kalkerde abgeschieden wird, und geht mit Säuren eigene und auflöslichere Verbindungen, als die Kalk= und Bittererde ein.

* Auch diese Erde ward ehemals für Kalkerde gehalten, und noch glauben einige

ge Naturforscher, daß sie, ihres Unterschiedes ungeachtet, nichts anderes, als durch Kochsalzsäure veränderte Kalkerde sey. Sie macht einen Bestandtheil mehrerer Steinarten aus, ist in verschiedenen Wassern, in natürlichen durch Luftsäure, im Seidlitzer Wasser durch Vitriolsäure, im Meerwasser durch Kochsalzsäure aufgelöst, enthalten. Man erhält sie aus der Auflösung des Bittersalzes durch Abscheiden bey angewandtem feuerbeständigen Laugensalze.

** Auffallend ist der Unterschied der Bittererde von der Kalkerde, in Ansehung ihrer Aetzbarkeit und Erhitzung mit Säuren. Die Bittererde wird ätzend durch Abscheiden bey Anwendung eines ätzenden Laugensalzes, die Kalkerde durch Brennen; jene erhitzet sich mit starken, diese mit schwachen Säuren. Aetzbarkeit und Erhitzung haben sicher bey beyden Erden einerley zureichenden Grund, jene die Anziehung der Erden zu einigen Bestandtheilen der thierischen Stoffe, diese die Entbindung des Wärmestoffes aus den Säuren. Dieses als richtig angenommen, scheint es, daß die Bittererde nur durch ätzende Laugensalze, wie die Kalkerde nur

durch

durch Glühfeuer, ihrer Luftsäure, in grössserer Menge, beraubt werde, und die concentrirten Säuren eine stärkere Anziehung zur Bittererde, wie die verdünnten zur Kalkerde, haben, und folglich die Aetzbarkeit und Erhitzung beyder Erden ganz auf dieselbe Weise erklärt werden müssen. Die Aetzbarkeit der Bittererde kann nebenher ein Beweis seyn, daß auch die Aetzbarkeit der Kalkerde nicht von dem, während dem Brennen, eingesogenen Wärmestoffe verursachet werde.

§. 135. Die Alaunerde ist specifisch schwerer, als Wasser im Verhältniße 1305: 1000, löset sich in Säuren fast ohne Aufbrausen auf, im luftsauren Wasser sehr wenig, und im reinen gar nicht, sie mag gebrannt seyn, oder nicht; doch erhält sie sich im letztern lange schwimmend. Sie sauget das Wasser sehr begierig ein, und hält einen Theil auch noch in der Glühhitze stark an sich. In ihrem feuchten Zustande ist sie sehr fein und schlüpfrig anzufühlen, und von gallertartigem Ansehen. An freyer Luft, oder bey gelinder Wärme zieht sie sich zusammen, mit Verlust ihrer Zähigkeit, die sie aber, im Wasser aufgeweicht, wieder zurückerhält. Im gewöhnlichen Feuer schmilzt

sie

sie nicht für sich allein, auch mit der Bitter- und Kieselerde nicht, wenn ihr jede insbesondere zugesetzt wird; aber mit der Kalkerde fließt sie zu einem gelbgrünlichten Glase, das am Stahle Feuer schlägt, auch ohne Zusatz vor dem Löthrohre bey angewandter reiner Luft. Weder durch Brennen, noch durch Abscheiden wird sie ätzend, aber durch jenes so hart, daß sie auch am Stahle Feuer giebt, und sich nicht wieder durch Wasser erweichen läßt, sondern in Säuren aufgelöst, und mit Laugensalzen abgeschieden werden muß, wenn sie ihre vorige Beschaffenheit wieder erhalten soll. Sie löset, wie die Kalk- Schwer- und Bittererde, den Schwefel nicht auf, und treibt das flüchtige Alkali nicht aus ihren Verbindungen. Mit den Säuren geht sie eigene Verbindungen ein, die aber fast alle zerfliessend, gummiähnlich und ohne bleibende Krystallform sind.

* Man findet diese Erde selten mit Luftsäure allein, gewöhnlich mit Kalk- Schwer- Bitter- und Kieselerde verbunden in verschiedenen Steinarten, auch in einigen Eisenerzen und vulcanischen Producten. Sie wird aus dem im Wasser aufgelösten Alaune mit Laugensalzen abgeschieden. Ein

be-

berühmter Naturforscher hielt sie noch unlängst für eine modificirte Kieselerde.

§. 136. Die Kieselerde ist specifisch schwerer, als Wasser im Verhältniße 1975: 1000, im Wasser bey einem heftigen Glühfeuer und in verschlossenen Gefässen etwas auflöslich; bey der gewöhnlichen Temperatur wird sie in demselben, wegen ihrer Feinheit, nur schwebend erhalten. Von dem ätzenden feuerbeständigen Alkali, wird sie, auf dem nassen Wege, in einem geringen Antheile aufgelöst, von den Säuren aber gar nicht, die Flußspatsäure ausgenommen. Sie ist für sich allein weder durch unser gemeines, noch durch das Sonnenfeuer zum Schmelzen zu bringen; aber mit den feuerbeständigen Laugensalzen schmilzt sie zu einem Glase, wobey sich Luftsäure mit einer Art von Aufbrausen entwickelt. Kalkerde und Bleykalk im gehörigen Verhältniße zugesetzt, bringen sie auch in Fluß.

* Diese Erde ist der wesentliche Bestandtheil aller Kieselarten. Man erhält sie aus den durchsichtigen Quarzkrystallen durch Schmelzen mit feuerbeständigen Laugensalzen, Auflösen im Wasser, und Abscheiden mit einer stärkern Säure. Noch vor wenigen

Jah=

Jahren ward gezweifelt, ob nicht die Bittererde von ihr abstamme, oder ob sie nicht die Grundlage der metallischen Erden ausmache. Man nennt die Kieselerde, obschon sehr unschicklich, auch glasachtige, oder verglasungsfähige Erde, weil die Kieselartigen Steine zur Bereitung des gewöhnlichen Glases angewandt werden.

§. 137. **Die metallischen Erden** lösen sich im reinen Wasser nicht auf, verflüchtigen sich nicht in der Hitze. Einige bleiben im Schmelzfeuer ungeändert, andere fliessen zu einem Glase, beyde vereinigen sich mit dem geschmolzenen Glase. Sie enthalten reine Luft, Luftsäure und Wasser, und gehen mit den Säuren und dem Brennstoffe eigene Verbindungen ein. Alle haben, nach Art des Metalls und der Umstände, ihre eigene Farbe. Insbesondere ist die Quecksilber- Zinn- und Bleyerde roth, die Kupfer- und Nickelerde grün, die Eisenerde gelb, oder bräunlich, die Kobold- und Braunsteinerde schwarz, die Spießglaserde grau, die Wißmutherde bräunlich, die Zinkerde grau nnd weiß. Die Koboldерde ist anfänglich blau, die Bley- Zinn- und Kupfererde grau, und, bey anhal-

haltender Hitze, wird die Bleyerde auch gelb gefärbt.

* Man erhält die metallischen Erden alle durch Kunst aus den Metallen gleichen Namens; nur wenige finden sich schon in der Natur. So sehr man sich schon seit Jahrhunderten Mühe gab diese Erden näher kennen zu lernen, so vermochte man doch bis jetzt nicht, sie in ihre Bestandtheile zu zerlegen, eine in die andere zu verwandeln, oder aus den unmetallischen Erden eine metallische zusammen zu setzen. Obschon der Unterschied dieser Erden von einander mehr auf dem Verhältniße der Bestandtheile, und der Art ihrer Zusammensetzung, als auf einer wahren Verschiedenheit beruhen mag, so scheint doch die Festigkeit der Verbindung die Kräfte der Kunst weit zu übersteigen, und dem Liebhaber der höhern Chemie wenig Hoffnung übrig zu lassen, daß er jemals an das Ziel seiner Wünsche gelangen, und die nicht zu läugnende Möglichkeit von Verwandlung der Metalle in einander zur Wirklichkeit bringen werde. So weit der Mensch in Erforschung der Geheimnisse der Natur schon vorgerückt seyn mag, so wird es ihm doch nie gelingen, bis in ih-

ihre geheimste Werkstätte einzudringen, und ihr das verborgenste unter den Geheimnissen, den Stein der Weisen, abzulauschen.

Von den salzigen gemischten Körpern.

§. 138. Die salzigen gemischten Körper sind, in Ansehung ihrer vornehmsten Beschaffenheiten, zweyerley. Einige haben einen sauren zusammenziehenden Geschmack, färben verschiedene blaue Pflanzensäfte, den Veilchensyrup und die Lakmustinctur, roth, lösen Erden und Metalle, die kalkerdigen Stoffe auch mit Brausen, auf, befördern das Gerinnen der Milch, widerstehen der Fäulniß, und heissen Säuren oder saure Salze; andere haben einen scharfen brennenden Geschmack, färben einige blaue Pflanzensäfte grün, die gelbe Tinctur der Curcumawurzel braun, und die rothe des Fernambucs blau, brausen mit den Säuren, werden durch Einwirkung der Kalk- Schwer- und Bittererde ätzend, verhindern das Gerinnen der Milch, verursachen in einigen Fällen Fäulniß thierischer Stoffe, und heissen Alkalien, alkalische Salze oder Laugensalze.

Die

* Die sauren und alkalischen Salze werden in der Natur fast immer in Verbindung mit andern Stoffen gefunden. Die Zahl der Säuren wird von Zeit zu Zeit durch neue vermehrt; aber die Zahl der Laugensalze erhält keine Vermehrung. Was einige Gelehrte von den Bestandtheilen der sauren und alkalischen Salze behaupten, ist nur Muthmassung, auf keiner Erfahrung gegründet.

§. 139. Die Säuren sind mineralischen, vegetabilischen, oder animalischen Ursprungs, feuerbeständig oder flüchtig, fest oder flüssig. Daher werden sie füglich in feste und flüssige, und diese wieder in feuerbeständige und flüchtige eingetheilt. Flüssige Säuren sind die Vitriolsäure, Salpetersäure, Kochsalzsäure, Flußspatsäure, Essigsäure, und andere Säuren organischer Stoffe; feste sind die Sedativsäure, Arseniksäure, Phosphorsäure, Wasserbleysäure, Tungsteinsäure.

* Die Eintheilung der Säuren in mineralische, vegetabilische und animalische ist von keinem Nutzen, und darum hier übergangen worden. Die Luftsäure ist zwar eine wahre Säure, dennoch glaube ich, daß sie, wegen ihrer Luftform, schicklicher mit

den luftigen, als salzigen gemischten Körpern in eine Reihe gestellt werden könne, um so mehr, als noch andere luftförmige Flüssigkeiten offenbar saurer Natur sind.

§. 140. Die **Vitriolsäure** ist specifisch schwerer, als Wasser im Verhältniße 2125 : 1000, aber weniger gefrierbar, im reinen Zustande ohne Farbe und Geruch. Der Geschmack, da sie sehr ätzend und brennend ist, läßt sich nicht ohne Gefahr wahrnehmen. Sie ist unter den flüßigen Säuren allein feuerbeständig, treibt andere Säuren aus ihren Verbindungen, wird nur von wenigen aus den ihrigen getrieben, und aus unverbrennlichen Stoffen nur durch starkes Glühfeuer in verschlossenen Gefässen abgeschieden. Sie zieht die Feuchtigkeit aus der Luft begierig an sich, erhitzet sich mit Wasser, Weingeist und andern Flüssigkeiten, löset im Kochen mehrere Metalle auf, und zerfrißt andere, widersteht unter allen Säuren, die Luftsäure ausgenommen, der Gährung am stärksten, vermindert die Leichtflüssigkeit und Flüchtigkeit metallischer Stoffe, und geht mit Erden, Laugensalzen, Metallen und Brennstoff eigene Verbindungen ein. Mit Körpern, die mit Flamme brennen, in Berührung gebracht,

bracht, wird sie mehr oder weniger braun, riecht schwefelicht, stößt an der Luft weißgraue Dämpfe aus, und von dem wässerigen Antheile noch mehr befreyt, gefriert sie bey mäßiger Kälte in verschlossenen Gefäßen, und heißt dann eisartige Vitriolsäure. **Vitriolphlegma, Vitriolgeist, Vitriolöl** oder besser concentrirte Vitriolsäure bezeichnen verschiedene Abstufungen dieser Säure in Ansehung ihrer Stärke.

* Diese Säure wird natürlich fast nur in Verbindung mit Erden, Metallen, Laugensalzen, oder Brennstoff, selten rein und unverbunden angetroffen, auch dann nur in flüssiger, kaum einmal in trockener Gestalt. Künstlich und im Grossen wird die Vitriolsäure aus dem Schwefel mit einem Zusatze von Salpeter, und noch vortheilhafter aus dem gemeinen Eisenvitriol ohne Zusatz, nach vorausgegangener Verkalkung, durch Destillation gewonnen. Je mehr der Vitriol vorläufig seines Krystallisationswassers, während der Verkalkung, beraubt, und weiß- gelb- oder rothgebrannt worden, desto stärker ist die erhaltene Vitriolsäure. Weißgebrannter Vitriol giebt bey der Destillation eine säuerliche Flüssigkeit, das Vitriolphlegma, gelbgebrannter eine

ziem-

ziemlich starke Säure, den Vitriolgeist, rothgebrannter eine sehr starke und dickliche Säure, das Vitriolöl.

I. Die braune Farbe, der schwefelichte Geruch, die leichte Gefrierbarkeit und Verdampfung des eisartigen Vitriolöls werden durch ihre Vereinigung mit Brennstoff veranlaßt, und sind der Vitriolsäure nicht wesentlich eigen.

II. Die Beschaffenheit des eisartigen Vitriolöls hat also ihren Grund in einem geringen Antheile locker gebundenen Brennstoffes.

** Daß lockere Bindung des anwesenden Brennstoffes, nicht Verdichtung der salzigen Theile durch Wegnahme des Wassers diese Erscheinungen nächstens verursache, erhellet auch daraus, daß bräunliches stark dampfendes Vitriolöl öfters mehrere salzige Theile enthält, als das weniger gefrierbare weisse, und durch Abdampfen in der Hitze ihre Farbe und dampfende Eigenschaft verliert. Obschon aber die Beschaffenheit des eisartigen Vitriolöls von der Stärke der Säure nicht abhangt, so kann sie doch ohne selbe nicht bestehen; denn durch Verdün=

dünnung mit einer etwas beträchtlichen Menge Wasser wird das Vitriolöl, welches schon bey 13 bis 15 Gr. R. gefror, am Gefrieren gehindert. Wenn nun das Vitriolöl, das wir eisartig nennen, zugleich concentrirt, und mit etwas Brennstoff versetzt ist, so läßt sich begreifen, warum es an der Luft Dämpfe ausstosse. Denn die stärkere Anziehung der Luft zum Brennstoffe ist bekannt. Wird also die Luft mit eisartigem Vitriolöle in Berührung gebracht, so zieht sie aus selbem Brennstoff an sich, und giebt dagegen Wärmestoff ab, der die mit Brennstoff verbundene Säure zu Dampf auflöset. Weil über dieß der Brennstoff nur in geringem Antheile in diesem Vitriolöle befindlich, und locker gebunden ist, so verflüchtiget er sich bald in freyer Luft, noch schneller aber in der Hitze, und in beyden Fällen geht die dampfende Eigenschaft mit verloren. Die leichte Gefrierbarkeit des bräunlichen Vitriolöls kömmt ohne Zweifel daher, daß der bey mäßiger Kälte austretende Wärmestoff nicht wieder durch neuen aus der Luft gegen Brennstoff ersetzet werden kann. Denn die salzigen Krystallen zerfließen bald wieder, wenn sie mit der freyen Luft in Berührung kommen, indem sie aus selber

theils Wasser, theils Wärmestoff gegen den an sie abgesetzten Brennstoff in sich aufnehmen.

III. Die Anziehung der concentrirten Vitriolsäure zum Brennstoffe organischer Körper ist stark, und der zureichende Grund ihrer Aetzbarkeit.

§. 141. Die Salpetersäure ist specifisch schwerer, als Wasser im Verhältniße 1580 : 1000, sehr scharf und fressend, im reinen Zustande ungefärbt, gewöhnlich und im concentrirten roth, stößt Dämpfe von gleicher Farbe, und eigenem starken Geruche aus, zieht die Feuchtigkeit aus der Luft an, wird durch allmähliche Verdünnung grün, blau, und endlich farbenlos, schmilzt Eis und Schnee, und erzeugt, indem dieß geschieht, vor den übrigen Säuren einen hohen Grad der Kälte. Sie erhitzet sich mit dem Wasser, und mit Oelen, die vom Wasser mehr befreyet worden, plötzlich bis zur Entzündung, verpuffet, wenn sie mit brennbaren Körpern in das Feuer gebracht wird, zerfrißt die organischen Stoffe, und färbt verschiedene derselben gelb. Die mehrsten Metalle löset sie gut auf, doch Zinn und Spießglas zerfrißt sie nur, und Gold und Platina

tina greift sie gar nicht an. Mit Laugensalzen bildet sie allerley verpuffende Neutralsalze, mit Erden leicht auflösliche, an der Luft zerfließende, mit Metallen meistens ätzende, zum Theil krystallisirbare Mittelsalze, die aber die Feuchtigkeit der Luft bald an sich ziehen, und zerfließen, auch im Feuer verpuffen. Sie verbindet sich vor andern Säuren sehr gerne mit dem Brennstoffe, den sie ihnen und den Metallen begierig entreißt. Die stärkste Salpetersäure nennt man rauchenden Salpetergeist, oder schicklicher concentrirte Salpetersäure, die schwächere schlechthin Salpetergeist oder Scheidewasser.

* Man findet diese Säure in der Natur nirgends ganz frey, als etwa in heimlichen Gemächern, sondern stets in Verbindung mit Erden und Laugensalzen, gemeiniglich an alten Mauern, und in Oertern, wo organische Stoffe faulen, oder gefault haben, in Indien, Persien, Spanien und Sicilien auch in dem natürlichen Salpeter, der daselbst schon ausgebildet in der Erde gefunden wird. Sie wird aus dem Salpeter durch kiesel- oder thonartige Zusätze, oder durch weissen Arsenik, besser durch erdige, oder metallische Salze, wel-

che Vitriolsäure in ihrer Mischung enthalten, durch Alaun, oder Vitriol, vornehmlich durch rothgebrannten Eisenvitriol, am reinsten aber, im concentrirtesten Zustande, und in größter Menge durch reine starke Vitriolsäure gewonnen.

§. 142. a) Durch gelinde Destillation, und durch blosse Verdünnung mit Wasser wird der gefärbte rauchende Salpetergeist entfärbt, und seiner dampfenden Eigenschaft beraubt. b) Wird weisse concentrirte Salpetersäure mit Stoffen, welche das brennliche Wesen leicht fahren lassen, zusammengebracht, so stößt sie sogleich, wie der gewöhnliche rauchende Salpetergeist, rothe Dämpfe aus. c) Je bräuner die zur Austreibung der Salpetersäure gebrauchte Vitriolsäure ist, desto röther ist die Salpetersäure, welche man erhält, und desto stärker dampfet sie aus. d) Die Farbe kann auch durch Wärme getilget, und durch anhaltende Hitze in hermetisch verschlossenen Glasgefässen wieder hervorgebracht, und nach Belieben erhöhet werden. e) Die röthliche rauchende Salpetersäure hat mehr specifischen Wärmegehalt, als die weisse.

I. Die

I. Die Farbe und dampfende Eigenschaft sind der Salpetersäure nicht wesentlich eigene denn sie können ihr entzogen und wieder g;e geben werden, ohne daß sie aufhöre dieselb= Säure zu seyn.

II. In der rauchenden Salpetersäure ist allemal Brennstoff enthalten; und die Salpetersäure stößt nur in so fern Dämpfe aus, als sie Brennstoff enthält. Die dampfende Eigenschaft der Salpetersäure kann also ihren zureichenden Grund nur in dem anwesenden Brennstoffe haben.

* Die Herleitung der Dämpfe aus dem anwesenden Brennstoffe ist hier, wie bey der Vitriolsäure, ganz die nämliche.

III. Das was der Salpetersäure die Farbe giebt, ist gleichfalls Brennstoff; denn die Salpetersäure ist in dem Verhältniße röther, als die zu ihrer Ausscheidung gebrauchte Vitriolsäure selbst bräuner ist, folglich mehr brennliches Wesen enthält.

** Dieser Satz wird noch dadurch bestätiget, daß die rothe Farbe im Freyen immer mit Dämpfen begleitet ist.

IV. Der

IV. Der Wärmestoff kann für sich der zureichende Grund von der Farbe der Salpetersäure in hermetisch verschlossenen Glasgefässen nicht seyn; sonst müßte auch im Freyen die rothe Salpetersäure immer mehr freyen Wärmestoff enthalten, als die weisse, was doch wenigst nicht wahrscheinlich ist, da der weissen Säure specifischer Wärmegehalt grösser, als der rothen ihrer ist.

*** Daß aber der Wärmestoff mit alle dem doch etwas zur Färbung der Salpetersäure in hermetisch verschlossenen Glasgefässen beytrage, ist außer Zweifel. Nach Hrn. Dr. Priestley besteht dieser Beytrag des Wärmestoffes darin, "daß er das in dieser Säure schon vorher enthaltene Phlogiston entwickelt, und in einen neuen Zustand versetzt, indem er zugleich den damit verbundenen Theil der Säure flüchtiger und geschickt macht, die Lichtstrahlen auf eine besondere Art zu reflectiren; da hingegen vor dieser Wirkung des Wärmestoffes das Phlogiston verborgen lag, oder sich wenigst nicht gerade durch eben diese besondern Wirkungen zu erkennen gab."

§. 143. Die Kochsalzsäure ist specifisch schwerer, als Wasser im Verhältniße

1150:

1150 : 1000, im reinen Zustande ungefärbt, sonst gemeiniglich gelb, von einem eigenen Saffrangeruche, zieht aus der Luft wenig Feuchtigkeit an sich, stößt im concentrirten Zustande beständig weisse Dämpfe aus, wirkt auf brennbare Körper sehr schwach, und ohne sie zu zerlegen, löset für sich nur wenige Metalle auf, mehrere, und auch Gold und Platina, wenn sie mit Salpetersäure vermischt wird. Bley und Silber scheidet sie aus ihren Auflösungen als weisse Pulver ab, und aus allen Laugensalzen und absorbirenden Erden die Luftsäure. Ihre Verbindungen mit den feuerbeständigen Laugensalzen knistern im Feuer, die mit Erden zerfließen an der Luft, und die mit Metallen zerfließen zum Theil auch, zum Theil werden sie im Feuer verflüchtiget. Nach ihrer verschiedenen Stärke wird sie Salzöl, rauchender Salzgeist, oder schlechthin Salzgeist genannt.

* Diese Säure wird gewöhnlich mit Erden, oder Laugensalzen vereiniget, fast nirgends frey in der Natur angetroffen. Am häufigsten ist sie in dem Kochsalze enthalten, aus welchem sie durch Vitriolsäure, oder Zusätze, die selbe in ihrer Mischung haben, ausgetrieben wird.

§. 144.

§. 144. a) Wenn man aus der gefärbten Kochsalzsäure eine gewisse erdige Materie abscheidet, so verliert sie ihre Farbe, und wird durchsichtig wie Wasser. b) Destillirt man weisse Kochsalzsäure mit einem Zusatze von Braunstein, so geht sie in gelben Dämpfen über, die von einem eigenen sehr stechenden Geschmacke und Geruche sind, sich fest an die Körper hangen, alle Pflanzenfarben zerstören, mit den Erden und Laugensalzen, wie die flüssige Säure, gleiche Verbindungen eingehen, alle Metalle sogleich auflösen, auf verbrennliche Körper mit grosser Kraft wirken, und dadurch wieder zu gemeiner Kochsalzsäure werden.

I. Die gelbe Farbe der Kochsalzsäure entsteht wahrscheinlich von der beygemischten erdigen Materie.

* Man hält diese erdige Materie für Eisenkalk, der entweder aus den gebrauchten Zusätzen, oder aus dem Kochsalze selbst mit übergegangen ist.

II. Die Kochsalzsäure wird durch die Destillation mit Braunstein zu Dampf aufgelöset. Denn die übergehenden Dämpfe

sind wahre Kochsalzsäure in Ansehung ihrer Verbindungen mit Erden und Laugensalzen.

III. Sie wird durch eben diese Destillation auch von dem in ihrer Mischung enthaltenen Brennstoffe befreyet; und die hiedurch bewirkten gelben Dämpfe sind wahre dephlogistisirte Kochsalzsäure in Dampfform. Denn die gelben kochsalzsauren Dämpfe wandeln sich durch Vereinigung mit Brennstoff wieder zu gemeiner Kochsalzsäure um.

** Hr. Scheele hat zuerst die Kochsalzsäure, durch Abziehen von dem Braunsteine, des Brennstoffes beraubt, und in Dampfform gebracht. Allein in Ansehung ihrer Mischung in Dampfgestalt kommen nicht alle Naturforscher mit Hrn. Scheele überein. Hr. Hermbstädt hält sie für eine Verbindung der reinen Luft mit gemeiner Kochsalzsäure, und Hr. Wiegleb für gemeine Kochsalzsäure mit Brennstoff verbunden. Dennoch behauptet die Scheelesche Hypothese vor diesen beyden den Vorzug, da sie den Erfahrungen gemäßer ist, und nach ihr sich die starke Einwirkung der kochsalzsauren Dämpfe auf Metalle und verbrennliche Körper sehr ungezwungen erklären läßt. Eben darum, weil

die Kochsalzsäure in ihrer flüssigen Form schon Brennstoff enthält, wirkt sie mit wenigerer, und umgekehrt, weil sie desselben in ihrer Dampfform beraubt ist, mit mehrerer Kraft auf die verbrennlichen Körper.

§. 145. Die Flußspathsäure ist schwerer, als Wasser im Verhältniße 1500 : 1000, trübt das Kalkwasser, schmecket, und riechet wie Kochsalzsäure, löset Glas und Kieselerde unter allen Säuren allein auf. Aus einer gläsernen Retorte in Dämpfen übergetrieben, vereiniget sie sich zum Theil mit dem vorgelegten Wasser, und macht es sauer, zum Theil setzet sie auf dessen Oberfläche eine erdige Rinde ab. Sie geht mit Erden und Laugensalzen eigene Verbindungen ein.

* Frey und unverbunden ist die Flußspathsäure noch nirgends in der Natur gefunden worden. Sie ist ein Bestandtheil des Lasursteins, Chrysopras, der phosphorischen Blende, und vornehmlich des Flußspathes, aus welchem sie durch concentrirte Vitriolsäure ausgetrieben wird. Die Entdeckung dieser Säure hat man dem Hrn. Marggraf, aber die genauere Untersuchung derselben dem Hrn. Scheele zu dan-

danken, welcher nebst Hrn. Bergman ihre lange bestrittene Eigenthümlichkeit und Verschiedenheit von andern bekannten Säuren, durch entscheidende Versuche, dargethan hat. In Bestimmung der Natur dieser Säure, und des erdigen Stoffes, welcher bey der Destillation aus gläsernen Retorten theils die Oberfläche des vorgelegten Wassers überzieht, theils in demselben sich auflöset, war Hr. Scheele nicht so glücklich. Er hielt den erdigen Stoff für eine Verbindung der Säure mit Wasser, folglich für eine trockne Flußspathsäure, und den sauren, und erdigen Stoff im Grunde für einerley. Den Ursprung dieser Erde aufzudecken war Hrn. Wiegleb aufbehalten. Seine Gründe, die gleich angeführt werden sollen, nöthigten auch den Hrn. Scheele und Bergman Beyfall ab.

§. 146. a) Nach Hrn. Wiegleb wird die zur Destillation der Flußspathsäure gebrauchte gläserne Retorte inwendig auf dem Boden mit Gruben ausgefressen, und fast um eben so viel leichter, als der erdige Stoff am Gewichte beträgt. b) Die Erde, welche in diesem Falle die Oberfläche des vorgelegten Wassers überzieht, oder in dem

Wasser

Wasser selbst, aus dem sie sich durch flüchtiges Laugensalz abscheiden läßt, aufgelöst enthalten ist, ist wahre Kieselerde. c) Wird die Destillation mit den Hrn. Scopoli und Wenzel in metallenen Gefässen, welche die Säure nicht angreift, vorgenommen, so erhält man keine Erde, weder in flüssiger, noch in trockner Gestalt.

I. Der erdige Stoff, der bey der Destillation in gläsernen Retorten zum Vorscheine kömmt, ist in Flußspathsäure aufgelöstes und wieder abgesetztes Glas.

* Die Richtigkeit dieses Satzes wird von niemanden, als von Hrn. Achard in Zweifel gezogen. Seinen Versuchen zu Folge soll dieser erdige Stoff sich nicht wie Kieselerde verhalten, sondern eine eigene flüchtige Flußspatherde seyn. Allein Hr. Scheele, der indeß auch Hrn. Wieglebs Meynung beygetreten war, wußte sehr geschickt diesen Zweifel durch neuere Versuche zu heben. Er bewies nämlich, daß die eigene Flußspatherde des Hrn. Achards nichts anders sey, als Kieselerde mit feuerbeständigem Alkali und Flußspathsäure verbunden. Und nun scheint zur völligen

Ge=

Gewißheit unsers Satzes nichts mehr zu fehlen.

II. Die Flußspathsäure besitzt also das Vermögen Glas und Kieselerde nicht nur aufzulösen, sondern auch in Dampfgestalt mit sich zu verflüchtigen.

§. 147. Die **Essigsäure** ist in einem noch unbestimmten Verhältniße specifisch schwerer, als Wasser, sehr flüchtig, gewöhnlich blaßgelb, unrein und schwach, doch im reinen und concentrirten Zustande fast so stark, als die mineralischen Säuren sind, weiß, klar und durchsichtig, von scharfem Geschmacke, und durchdringendem Geruche, trübt weder die salpeter- oder kochsalzsaure Schwererde, noch die sauren metallischen Auflösungen. Sie wirkt auf die metallischen Erden meistens leichter und stärker, als auf die Metalle selbst, löset Erden und Laugensalze auf, und geht mit denselben eigene Verbindungen ein, die sich im Wasser leicht auflösen, zum Theil auch an der Luft zerfließen, und aus denen sie durch Feuer und andere Säuren leicht wieder ausgetrieben wird.

* Man findet diese Säure in einigen Pflanzen schon merklich frey, aus andern aber

muß

muß sie erst durch Gährung entwickelt, oder durch Feuer ausgetrieben werden. Auch thierische Stoffe liefern diese Säure, nur mit einiger Abänderung. Sie ist gewöhnlich mit schleimigen und öligen Theilen verunreiniget, von welchen sie durch Destillation befreyet wird. Sie enthält auch im reinen Zustande ziemlich viel Wasser, aber wegen ihrer starken Anziehung zu dem Wasser läßt sie sich selbes durch die Destillation nie gänzlich entziehen. Mit besserm Erfolge wird die Essigsäure concentrirt, wenn man sie dem Froste aussetzt. Denn da die sauren Theilchen dem Froste stärker widerstehen, als die wässerigen, so gehen diese, bey einem gewissen Grade der Kälte, schon in feste Form über, indeß jene ihre flüssige noch behalten, und nun concentrirt, ohne Mühe sich absondern lassen. Aber noch am stärksten wird sie concentrirt, wenn man sie mit Metallen, Erden, oder Laugensalzen, vornehmlich mit mineralischem Alkali, in Verbindung bringt, und wieder von selben durch blosse Hitze, oder durch zugesetzte Vitriolsäure abscheidet.

§. 148. a) Wenn man das essiggesäuerte Alkali, um es ganz farbenlos zu machen,

eine Zeit lang glühet, so erhält man eine fettige Kohle. b) Die essigsauren Neutralsalze geben bey trockener Destillation Luftsäure und entzündliche Luft, und nach ihrer Verkohlung auch luftsaures Laugensalz, ohne merkliche Spur einer Essigsäure. c) Wenn man Weinsteinsäure, Zuckersäure, Citronensäure, oder andere saure Pflanzensäfte mit Salpetersäure, oder Vitriolsäure und Braunstein, oder dephlogistisirter Kochsalzsäure bearbeitet, so erhält man den Versuchen der Hrn. Hermbstädt und Westrumb zu Folge, aus allen dieselben Educte, nämlich Brennstoff, Luftsäure und sehr viele Essigsäure. d) Alle Pflanzensäuren von geringerer Reinigkeit lassen sich, durch Entziehung eines Theils ihres Brennstoffes, in Essigsäure, und insbesondere die Weinsteinsäure noch vorläuftig in Zuckersäure verwandeln. e) Auch die Fett- und Ameisensäure kommen der Essigsäure sehr nahe.

I. Die Essigsäure scheint aus Luftsäure und Brennstoff zusammengesetzt zu seyn, die Luftsäure zur Basis zu haben, und durch endliche Dephlogistisirung zur Luftsäure zu werden.

* Diese Vermuthung, die ganz zwanglos aus den angeführten Versuchen fließt, gehört Hrn. Scheele zu. Und sollte sie auch bis zur Gewißheit gedeihen, so wird die Essigsäure doch immer als wahre Grundsäure unter den gemischten Stoffen ihren Platz behaupten.

II. Alle Pflanzensäuren sind aus Brennstoff, Luftsäure und Essig zusammengesetzt, nur durch mehrere oder mindere Menge und Feinheit des Brennstoffes von einander unterschieden, und haben die Essigsäure zur Basis.

** Daß wir die Bestandtheile der Pflanzensäuren kennen, und doch nicht im Stande sind aus Essigsäure und Brennstoff eine Citronen = oder andere Pflanzensäure zusammen zu setzen, darf uns so sehr nicht wundern; denn wir wissen weder die Verhältnisse der Bestandtheile, noch die Mittel sie in innige Verbindung zu bringen. Auch dieß ist diesem Satze nicht entgegen, daß Hr. Dr. Amburger Zuckersäure aus Essigsäure erhalten hat; denn die Essigsäure, welche der Hr. Doctor bearbeitet hatte, war unrein, und enthielt Weinsteinsäure und schleimiges Wesen, aus welchen

chen auch Hr. Westrumb Zuckersäure durch Dephlogistisirung zu erhalten weiß.

III. Alle Pflanzen- und Thiersäuren sind wahre Abstuffungen der Essigsäure, und wahrscheinlich nur nach der Menge des Brennstoffes, den sie enthalten, von einander unterschieden.

*** Hr. Westrumb zählet nur fünf Pflanzensäuren, weil die übrigen alle theils aus diesen bestehen, theils in selbe sich umwandeln lassen. Nach ihrem Antheile an brennlichem Wesen hat er sie in folgende Ordnung gebracht: Benzoesäure, Weinsteinsäure, Citronensäure, Apfelsäure, Zuckersäure. Seiner Meynung zu Folge enthält die Benzoesäure den größten, die Zuckersäure den kleinsten Antheil an Brennstoff, und kömmt in so fern der Essigsäure unter allen am nächsten. Da ferner diese Säuren zwar eigentlich zusammengesetzt, aber doch nur Modificationen einer und derselben Essigsäure sind, so glaube ich, daß ihrer nirgends füglicher, als eben hier erwähnt werden könne. Der mehrern Vollständigkeit wegen, werde ich auch der Fett- und Ameisensäure kürzlich erwähnen.

§. 149. Die Benzoesäure ist krystallisirbar, von einem süßlichen, sehr reitzenden Geschmacke, an der Luft beständig, in mäßiger Hitze flüchtig, und legt sich in verschlossenen Gefässen als weisse, glänzende Nadeln an. Sie löset sich im kalten Wasser schwer auf, sehr viel leichter im siedenden, verpuffet mit dem glühenden Salpeter, treibt die Luftsäure aus alkalischen Erden und Salzen, und geht mit selben eigene Verbindungen ein. Die Weinsteinsäure ist von sehr saurem Geschmacke, läßt sich krystallisiren, im Wasser leicht auflösen, doch leichter und häufiger im warmen, als im kalten, schießt öfters in blätterförmigen Krystallen an, die an der Luft beständig sind. Sie verpuffet mit den salpetersauren Salzen, brauset mit den milden alkalischen Erden und Salzen, und treibt aus selben die Luftsäure aus. Mit der Kalkerde bildet sie einen schwerauflöslichen Selenit, mit dem vegetabilischen Alkali ein die Feuchtigkeit an sich ziehendes Neutralsalz, und entzieht dem Digestivsalze sein Alkali. Aus ihren Verbindungen wird sie durch jede andere Säure ausgetrieben. Die Citronensäure bildet Krystallen. Mit den alkalischen Salzen bis zur Sättigung verbunden, giebt sie Neutralsalze, die schwerlich zu festen Krystallen an-

schies-

schiessen. Sie löset auch die alkalischen Erden auf, und mit selben gesättiget, wird sie trübe, und ein Theil der aufgelösten Erde wieder ausgeschieden. Vornehmlich bildet sie, wie die Weinsteinsäure, mit der Kalkerde einen Selenit, aber dem Digestivsalze entzieht sie sein Alkali nicht. Zink, Eisen und einige auf nassem Wege bereitete metallische Kalke löset sie zwar auf, doch bildet sie mit selben nur gummiähnliche Massen, keine Krystallen. Die Milch von verschiedenen Thieren bringt sie zum Gerinneu, nur die Frauenmilch nicht, welche mit ihr kalt und warm, ohne sich zu schütten, vermischt werden kann. Die Apfelsäure bildet keine Krystallen, und löset, was die Citronen- und Weinsteinsäure nicht thun, die Kreide auf. Die Zuckersäure schießt in dünnen, vierseitigen, prismatischen Krystallen an, hat einen sehr sauren Geschmack, treibt aus den alkalischen Erden und Salzen die Luftsäure aus, wird von den ätherischen und milden Oelen aufgelöset, bildet mit dem mineralischen und flüchtigen Alkali leicht Krystallen, etwas schwerer mit dem feuerbeständigen vegetabilischen, mit der Kalkerde ein sehr schwer auflösliches, mit der Bittererde ein unauflösliches Mittelsalz, mit der Schwer- und Alaunerde Krystallen. Sie löset die

Metalle in der Kalkform leichter auf, als in der metallischen, und einige in der Kalkform allein, und bildet mit den mehrsten Krystallen. Aus allen Verbindungen läßt sie sich durch das Feuer austreiben, aus denen mit Laugensalzen auch durch phlogistisirte Vitriolsäure. Die Fettsäure ist in ihrem reinen Zustande weiß und äußerst scharf, wird aber durch das Kochen und Destilliren gelb. Sie geht mit den alkalischen Erden und Salzen ganz eigene Verbindungen ein. Mit dem feuerbeständigen vegetabilischen Alkali macht sie ein weisses blätteriges, mit dem feuerbeständigen mineralischen ein weisses krystallinisches, bey gelinder Wärme zerfließendes, mit dem flüchtigen ein flüchtiges trocknes Neutralsalz. Mit der Kalkerde bildet sie Krystallen, mit der Bittererde eine zerfließliche, gummiähnliche Masse. Sie löset einige Metalle auf, und scheint selbst auf Gold und Platina zu wirken. Silber und Quecksilber scheidet sie aus der Salpetersäure. Die Ameisensäure hat einen beissenden, nicht unangenehmen Geruch, einen scharfen, brennenden Geschmack. Mit den feuerbeständigen Laugensalzen bildet sie länglichte zerfließende Krystallen, mit Bittererde ein schwerauflösliches Salz. Sie löset Eisen und Zink stark auf, und schießt mit selben

in

n festen Krystallen an; sie scheidet weder das Silber aus der Salpetersäure, noch die Kalkerde aus der Kochsalzsäure aus; sie schwärzet die Vitriolsäure, und treibt die Essigsäure allezeit aus.

* Alle diese Säuren werden aus Stoffen gleichen Namens gewonnen. Nach den von Hrn. Westrumb angestellten Versuchen ist die Apfel- und Citronensäure auch in dem Safte der sauren Kirschen und der Johannisbeeren, die Weinsteinsäure in den mehrsten vegetabilischen, und selbst in einigen animalischen Stoffen als wesentlicher Bestandtheil enthalten. Ich habe hier nichts gesagt von der Sauerkleesalzsäure, weil sie von den Hrn. Westrumb und Scheele von ganz gleicher Beschaffenheit mit der Zuckersäure ist befunden worden. Man hat Grund zu glauben, daß auch die Bernsteinsäure von einer dieser Säuren herrühre, und darum ist auch ihrer nicht besonders erwähnet worden.

§. 150. Die Sedativ- oder Boraxsäure ist specifisisch schwerer, als Wasser im Verhältniße 1804 : 1000, ein glänzendes, weich anzufühlendes, schlüpfriges Salz, von einem kaum merklich säuerlichen Geschma-

schmacke, an der Luft unveränderlich, für sich im Feuer beständig, löset sich im Wasser etwas schwer auf, leichter im Weingeiste, der nun mit grüner Flamme brennt, röthet die Lakmustinctur nur schwach, den Veilchensyrup kaum merklich. Mit Wasser angefeuchtet, steigt sie mit selbem in Gestalt leichter, lockerer Flocken in die Höhe. In gelinder Hitze schmilzt sie zu einer glasähnlichen Masse, die an der Luft ihre Durchsichtigkeit verliert, im Wasser sich wieder auflöset, und krystallisirt. Erden und Steine löset sie in der Hitze auf, und giebt mit selben glasähnliche Massen. Sie treibt auf dem trocknen Wege fast alle Säuren, auf dem nassen aber kaum die Luftsäure aus ihren Verbindungen, und geht selbst mit den Laugensalzen eigene Verbindungen ein.

* Man findet diese Säure natürlich mit mineralischem Laugensalze vereiniget im Borax, aus dem sie theils durch Sublimation aus der Auflösung in einer Säure, theils durch Krystallisation aus der Auflösung in heissem Wasser, indem man sie mit einer andern stärkern Säure sättiget, gewonnen wird. Ehe man wußte, daß sie auch durch andere Säuren, nicht durch Vitriolsäure allein, aus dem Borax

ge-

geschieden werden könne, waren die Meynungen der Gelehrten in Beurtheilung ihrer Natur sehr getheilt; und noch zur Zeit halten sie einige für ein Product der Kunst. Hr. Baume wollte aus einem Teige von Thon, Fett und Wasser, den er anderthalb Jahre lang hatte liegen lassen, eine vollkommene Sedativsäure erhalten haben; allein Hr. Wiegleb bewies durch neuere Versuche zur Genügen, daß es eben so schwer sey Sedativsäure, als Gold hervor zu bringen. Und die Entdeckungen der Hrn. Höfer nnd Maskagni, deren jener die Sedativsäure frey im Wasser, dieser in trockner Gestalt gefunden hat, lassen uns nicht mehr zweifeln, daß die Sedativsäure eine eigene, für sich bestehende mineralische Säure sey, zumal nun auch gewiß ist, daß der Borax natürlich gefunden werde. Die Versuche des Hrn. Struve beweisen höchstens nur Aehnlichkeit zwischen dieser und der Phosphorsäure, keine Gleichheit des Wesens.

§. 151. Die Arseniksäure ist specifisch schwerer, als Wasser im Verhältniße 3391 : 1000, erdförmig, im Wasser auflösbar, an der freyen Luft zerfließlich, im Feuer beständig und schmelzbar. Mit brenulichem Wesen

sen versetzt, verflüchtiget sie sich mit einem Knoblauchgeruche. Sie treibt die Vitriol-Salpeter- und Kochsalzsäure aus ihren Verbindungen, und geht mit Erden, Laugensalzen, Metallen und Brennstoff eigene Verbindungen ein. Mit der Bitter- und Kalkerde, auch mit den Laugensalzen bildet sie Krystallen, die aber doch an der Luft bald wieder zerfließen.

* Die Arseniksäure wird in der Natur nirgends frey, sondern immer in Verbindung mit Brennstoff angetroffen. Sie macht einen Bestandtheil des Arseniks, und einiger, vornehmlich koboldischer, Erze aus. Sie wird aus dem weissen Arsenike, indem man ihm Vitriol- oder Salpetersäure, gewöhnlich Kochsalzsäure oder Braunstein zur Dephlogistisirung zusetzt gewonnen.

** Die tödtende Kraft dieser Säure läßt sich durch ihre Aetzbarkeit, und die Heftigkeit, mit der sie thierische Stoffe aufzulösen, und sich mit brennlichem Wesen zu vereinigen strebt, zur Genügen erklären. Je weniger Brennstoff diese Säure enthält, desto stärker wirkt sie auf thierische Stoffe, um ihn aus selben an sich zu ziehen,

und

verursachet dadurch Schmerzen in den Eingeweiden vergifteter Personen, gewaltsames Erbrechen, heftige Zuckungen, und letztlich den Tod. Wie nun die starke Anziehung der Säure zum brennlichen Wesen Ursache der tödtenden Wirkungen ist, so mag alles, was brennliches Wesen enthält, Fettigkeiten, Oel, Milch, u. d. gl. als Gegengift dienen; denn je mehr die ätzende Säure durch diese Stoffe mit brennlichem Wesen gesättiget wird, desto weniger ist sie vermögend auf den thierischen Körper zu wirken.

§. 152. Die Phosphor- oder Knochensäure ist specifisch schwerer, als Wasser im Verhältniße 2687 : 1000, trocken von sehr saurem Geschmacke, schmilzt im Feuer zu einer durchsichtigen, glasähnlichen Masse, die an der Luft die Feuchtigkeit an sich zieht, und bald wieder zerfließt. Sie läßt sich durch die Glühhitze, selbst in verschlossenen Gefässen, nicht austreiben. Auf dem nassen Wege wird sie in den mehrsten Fällen von der Vitriolsäure ausgetrieben, auf dem trocknen aber treibt sie alle flüssige mineralische Säuren aus ihren Verbindungen mit Erden und Laugensalzen. Sie löset sich im Wasser mit Erhitzung auf, und mit brenn-

lichem

lichem Wesen versetzt, wird sie im Feuer flüchtig. Mit Laugensalzen, Erden und Metallen geht sie, mit den alkalischen Erden und Salzen auch unter Aufbrausen, eigene Verbindungen ein, und verschafft allen, den Wißmuth ausgenommen, einen höhern Grad der Leichtflüssigkeit. Mit der Kalk- und Schwererde bildet sie schwerauflösliche Massen, mit der Bittererde, dem feuerbeständigen vegetabilischen, und dem flüchtigen Laugensalze, auch mit dem Eisen und Wißmuth Krystallen. Zink und Eisen löset sie in ihrer metallischen Form, andere Metalle nur in ihrer Kalkform auf.

* Man wußte anfänglich diese Säure nur aus dem menschlichen Harne zu ziehen. Die Hrn. Gahn und Scheele lehrten sie zuerst aus weißgebrannten Knochen und Hörnern der Thiere, Hr. Crell auch aus den menschlichen Knochen, durch deren Auflösung in Salpetersäure, und Abscheidung der Kalkerde vermittelst der Vitriolsäure, zu gewinnen. Es wird aber die Phosphorsäure noch in anderen thierischen Stoffen, auch in Gewächsen, und selbst in einigen Mineralien gefunden, welches beweist, daß sie nicht erst, wie man ehemals

mals glaubte, in dem thierischen Körper erzeugt werde.

§. 153. Die Wasserbleysäure ist specifisch schwerer, als Wasser im Verhältniße 3460 : 1000, von erdiger Form und weisser Farbe, löset sich im Wasser, das dadurch einen sauren metallischen Geschmack erhält, nur in geringem Antheile auf, auch in der Vitriolsäure vermittelst der Hitze, in der Salpetersäure aber nicht. Sie zerfließt nicht an der Luft, färbt den Borax und das Harnsalz im Feuer, und nimmt selbst mit den unedeln Metallen eine blaue Farbe an. Mit den Erden und Laugensalzen geht sie eigene Verbindungen ein; mit den feuerbeständigen bildet sie Krystallen, auch mit der Kalk- und Bittererde, welche über dieß im Wasser schwer aufzulösen sind. Die wasserbleysaure Schwererde ist im kalten Wasser auflösbar. Der wasserbleysaure Weinstein scheidet alle Metalle aus ihren Auflösungen mit bestimmten Farben, Gold mit weisser, Kupfer mit blauer, Kobold mit rother Farbe. Sie selbst wird aus ihrer Auflösung im Wasser durch die Blutlauge röthlichbraun abgeschieden.

* Man

* Man findet diese Säure mit Schwefel vereiniget im Wasserbley, aus dem sie entweder durch Verpuffung mit Salpeter, oder durch Auflösung in Salpetersäure gezogen wird. Die Ehre ihrer Entdeckung gebührt dem Hrn. Scheele. Hr. Hielm hat vor einigen Jahren die Wiederherstellung dieser Säure versucht, und einen König erhalten, der von allen übrigen unterschieden ist, aber noch nicht hinlänglich untersucht worden.

§. 154. Die Tungstein- oder Schwersäure ist specifisch schwerer, als Wasser im Verhältniße 3600 : 1000, in keiner Säure, in geringem Antheile nur im siedenden Wasser, auflöslich. Sie giebt im Feuer mit Borax ein blaues, mit Harnsalz ein grünes Glas, färbt sich mit Kochsalzsäure gelb, mit Essigsäure blau, im Feuer anfänglich gelb; zuletzt braun, raucht und schmilzt nicht. Mit Laugensalzen bildet sie krystallinische Salze, mit der Schwer- Kalk- und Bittererde unauflösliche Massen. Die tungsteinsaure Schwererde ist im Wasser unauflösbar. Silber, Quecksilber und Bley werden durch diese Säure aus ihren Auflösungen in Kochsalzsäure weiß, Zinn aber blau abgeschieden. Sie selbst wird aus ihrer

rer Auflösung im Wasser weiß abgeschieden.

* Diese Säure ist bisher nur in dem Tungsteine und Wolfram gefunden worden. Auch sie ward von Hrn. Scheele entdeckt. Hr. d' Elheyar verband sie mit Brennstoff, und erhielt ein Metall von außerordentlicher Schwere.

§. 155. Die Alkalien sind entweder flüchtig oder feuerbeständig. Das flüchtige Alkali ist vornehmlich animalischen, das feuerbeständige mineralischen, oder vegetabilischen Ursprungs. Alle sind aus ihrer Natur ätzend, und nur durch innige Vereinigung mit Luftsäure milde gemacht worden. Die Alkalien werden daher in flüchtige und feuerbeständige, und diese in vegetabilische und mineralische, und in anderer Rücksicht auch in ätzende und milde eingetheilt.

§. 156. Die ätzenden oder kaustischen Alkalien erhitzen sich mit Säuren ohne zu brausen, trüben das Kalkwasser nicht, färben den Schwefel und Weingeist roth, vereinigen sich inniger mit Oelen und Fettigkeiten, wirken stärker und geschwinder auf orga=

organische Körper, und sind geneigter zur Flüssigkeit, als die milden.

§. 157. a) Wenn man frisch bereitetem Kalkwasser die Auflösung irgend eines milden Laugensalzes zusetzt, so erhält die ausgeschiedene Kalkerde die Natur der rohen, und das Laugensalz wird ätzend; b) setzt man aber ätzendes feuerbeständiges Laugensalz in trockner Gestalt zu, so behält die ausgeschiedene Kalkerde, wie das Laugensalz, ihre Natur. c) Wird die Auflösung eines ätzenden Laugensalzes mit Luftsäure geschwängert, so wird sie wieder milde und brausend mit Säuren. d) Die feuerbeständigen Laugensalze werden, durch starkes anhaltendes Feuer für sich allein geschmolzen, zwar ätzend, doch nicht so sehr, daß sie mit Säuren nicht mehr brauseten; e) setzt man ihnen aber Stoffe bey, welche weder für sich, noch in dieser Verbindung in Fluß zu bringen sind, so werden sie durch anhaltendes heftiges Feuer endlich vollkommen ätzend gemacht.

I. Die milden Laugensalze werden durch Entziehung der Luftsäure ätzend, und die ätzenden durch deren Wiedererlangung milde gemacht.

* Hier-

* Hieraus erhellet die Aehnlichkeit der Laugensalze mit einigen Erden, die darum alkalische genannt werden, und vornehmlich mit der Kalkerde. Was ich also oben von der Aetzbarkeit der gebrannten Kalkerde, und deren zureichendem Grunde gesagt habe, ist auch von den ätzenden Laugensalzen zu verstehen. Wenn nun, wie bisher mit vieler Zuverlässigkeit ist dargethan worden, die Aetzbarkeit in starker Anziehung des ätzenden Stoffes zum brennlichen Wesen des organischen Körpers besteht, so läßt sich leicht erklären, vornehmlich wenn man auch die Lehre von dem Verbrennen zu Hülfe nimmt, warum Laugensalze durch gebrannte Kalkerde so ätzend gemacht werden können, daß sie verbrennliche Körper sogar verkohlen, ohne daß man nöthig hat die ätzenden Laugensalze mit Feuerwesen zu schwängern.

II. Die Alkalien können für sich allein, durch das Feuer, nicht alles Brennstoffes beraubt werden. Wahrscheinlich sind sie, wegen ihres frühern Zerfließen im Feuer, unfähig so viel Wärmestoff in sich aufzunehmen, als allen Brennstoff auszutreiben nöthig wäre.

§. 158.

§. 158. Die feuerbeständigen Alkalien schmelzen im verstärkten Feuer mit der Kieselerde zu einem Glase, gehen mit den Oelen auf dem nassen Wege, mit dem Schwefel auf dem nassen und trocknen Wege Verbindungen ein, welche im Wasser auflöslich sind, treiben das flüchtige Alkali aus seinen Verbindungen mit Säuren, werden von dem Weingeiste ausgeschieden, und nehmen ihm selbst im trocknen Zustande sein überflüssiges Wasser. Das vegetabilische Alkali insbesondere läßt sich nur eintrocknen, nicht eigentlich krystallisiren, wenn es nicht ganz mit Luftsäure gesättiget ist, zieht die Feuchtigkeit aus der Luft an sich, löset sich in selber auf, und heißt dann Weinsteinöl, oder besser zerflossnes Weinsteinsalz. Es schmeckt schärfer, als das folgende. Das mineralische Alkali bildet sternförmige Krystallen, zerfällt an der Luft, und schmeckt milder, als das vorige.

* Das vegetabilische Alkali findet man selten in der Erde, und niemals von aller Säure frey, sondern entweder mit Vitriol- oder Kochsalzsäure, am öftesten mit Salpetersäure verbunden. Das mineralische Alkali wird zwar etwas reiner, aber doch nie vollkommen rein in der Natur gefun-

den.

den. Man findet es im ganzen Morgenlande, in Siberien, Ungarn, auch in vielen Gesundbrunnen Deutschlands ziemlich rein und häufig, zuweilen auch an den Kalkwänden ausgewittert. Am öftesten ist es mit der Kochsalzsäure, seltener mit der Vitriol- oder Salpetersäure verbunden. Beyde Laugensalze sind in ihrem natürlichen Zustande immer mit Luftsäure vereiniget, und darum milde. Das vegetabilische Laugensalz wird gewöhnlich aus der Asche der Erdgewächse, das mineralische aus der Asche der Meerpflanzen durch Auslaugen erhalten. Dieses letztere wird in grösserer Menge, aber schwerer auch aus dem Kochsalze auf mancherley Weise abgeschieden.

§. 159. Das flüchtige Alkali hat einen durchdringenden, stechenden Geruch, und einen urinhaften Geschmack, wie die beyden vorigen, nur in höherm Grade, wird von den feuerbeständigen Laugensalzen, und alkalischen Erden aus ihren Verbindungen getrieben, löset Kupfer und Nickel mit dunkelblauer Farbe auf, läßt sich in ihrem gewöhnlichen Zustande krystallisiren, und geht mit Säuren flüchtige Verbindungen ein.

Die Auflösung dieses Salzes im Wasser heißt urinöser Geist.

* Man findet dieses Alkali ohne Unterschied in mineralischen, und organischen Stoffen, seltener in den vegetabilischen, am reichlichsten aber in den thierischen, und insbesondere im Harne. Es ist niemals frey, sondern immer mit Säuren, oder andern Stoffen genauest verbunden. Aus den mineralischen Stoffen wird es durch feuerbeständige Laugensalze, oder durch gebrannte Kalkerde, aus den organischen durch eben diese Zusätze, oder durch Feuer, oder durch Fäulniß erhalten.

Von den luftigen gemischten Körpern.

§. 160. Die luftigen gemischten Körper sind entweder einathembar, oder mephitisch, das ist, für Leben und Flamme erstickend. Die reine Luft ist nebst der gemeinen, wovon hier die Rede nicht ist, allein einathembar, die übrigen alle tödten die Thiere, oder sind ihnen beschwerlich, und löschen die Lichter aus. Unter diesen sind einige entzündlich, andere unentzündlich, und die einen, wie die andern mit reinem Wasser mischbar, oder unmischbar. Unentzündlich und mit reinem

Wasser mischbar sind die Luftsäure, kochsalzsaure Luft, vitriolsaure Luft, flußspathsaure Luft, salpetersaure Luft. Unentzündlich und mit Wasser unmischbar sind die Salpeterluft, phlogistische Luft. Entzündlich und mit Wasser mischbar sind die hepatische, und alkalische Luft, entzündlich und mit Wasser unmischbar die eigentliche entzündliche Luft.

* Diese luftigen Flüssigkeiten werden durch Gährung, Verbrennung, Fäulniß, Auflösung in Säuren aus den Körpern entwickelt, auch an verschiedenen Orten schon in der Natur gefunden. Vor dem berühmten Paracelsus waren sie den Naturforschern noch alle unbekannt. Auch er hatte von selben nur verworrene Begriffe. Van Helmont sein Schüler dachte richtiger. Boyle entdeckte mehrere von ihren Eigenschaften, sammelte sie in Gefässe, untersuchte sie auf verschiedene Weise, und wand sie auf Erklärung der Phänomene an. Hales folgte dem Beyspiele seines Landsmanns, und erweiterte durch seine Entdeckungen das damals noch sehr kleine Gebieth der Naturlehre. Als in neueren Zeiten der Forschgeist der Physiker, durch das Beyspiel des Hrn. Priestley, wieder rege ward, eiferten mehrere in Untersu-

chung dieser Flüssigkeiten in die Wette, so, daß einige sich diesem Theile der Naturlehre fast gewidmet zu haben schienen.

** Obschon aus dem, was ich oben (§. 110.) gesagt habe, zur Genüge erhellet, daß die luftförmigen Flüssigkeiten ihre Form von dem Wärmestoffe haben, welchen sie in grösserer Menge gebunden halten, so glaube ich dennoch, daß ich dieses hier, als an dem eigentlichen Orte, noch durch andere Bemerkungen erweislich machen müsse.

§. 161. a) Wenn ein Stoff die Luftform annimmt, so geschieht es nur unter folgenden Umständen: Entweder wird er für sich allein, und unverbunden dem gehörigen Grade der Hitze ausgesetzt; oder er wird aus einem andern Stoffe, in welchem er als Bestandtheil steckt, durch zureichende Hitze, ohne Zusatz, ausgetrieben; oder er wird mit Hülfe eines Zusatzes ausgeschieden, und bey seiner Ausscheidung entweder in dem schon frey gewesenen, oder erst mit entbundenen Wärmestoffe aufgelöset. b) Einige luftförmige Flüssigkeiten sind offenbar phlogistisch, wie z. B. die vitriolsaure Luft, und nur als solche der Luftform fähig. c) Die luftigen Stoffe nehmen einen vielmal grössern Raum ein,

als

als der Körper selbst, in dem sie vor ihrer Entbindung gestreckt hatten. So nimmt z. B. die Luftsäure, nach Hrn. Kirwan, in freyem Zustande einen 32000 mal grössern Raum ein, als im gebundenen. d) Verschiedene Stoffe lassen sich fast gänzlich in luftförmige Flüssigkeiten auflösen.

I. Jeder luftige Stoff hat den Grund seiner Form in der Auflösung seiner Basis im Wärmestoffe.

II. Der Brennstoff scheint in einigen Fällen, als Zwischenmittel, zur Luftbildung beyzutragen, aber nicht als Auflösungsmittel sie selbst zu bewirken.

* Die Richtigkeit von dem zweyten Theile dieses Satzes wird dadurch bestärket, daß der Brennstoff selbst, wie ich mit Hrn. Kirwan beweisen werde, sich im Wärmestoffe zu Luft auflöset.

III. Die luftigen Flüssigkeiten waren in dem Körper, aus dem sie entbunden worden, nicht schon in Luftform zugegen; denn sie haben selbe erst bey ihrer Befreyung, durch Verbindung ihrer Basis mit Wärmestoff, erhalten.

** Rel-

** Aeltere Naturforscher, welche glaubten, daß die luftförmigen Flüssigkeiten schon als solche in den Körpern, aus welchen sie ausgetrieben worden, vorhanden gewesen, stritten sich lange unter einander, ob ihre Elasticität durch Verbindung mit Körpern von dichterer Form verloren gehe, oder durch die anziehenden Kräfte der Körpertheilchen zu einander unwirksam gemacht werde. Allein von der Unwirksamkeit der Elasticität läßt sich kein zureichender Grund, und von ihrem gänzlichen Verluste gar keiner angeben. Es gehört zur Natur der Luft, daß ihre Theilchen Elasticität besitzen, daß sie aber, derselben ungeachtet, durch die anziehenden Kräfte der Körpertheilchen in einen so engen Raum, als die Erfahrung lehret, zusammengepreßt werden, ist nicht wahrscheinlich, um so weniger, als man wirkliche Luft noch durch keine Kunst so zu verdichten vermögend war. So schwer sich die Zusammenpressung der luftigen Stoffe, in welcher sie sich vor ihrer Entbindung befanden, erklären läßt, wenn man, wie diese Naturforscher, ohne zureichenden Grund annimmt, daß die Luft überhaupt ein unveränderliches, flüssiges, elastisches Wesen sey, so fällt doch alle Beschwerniß weg,

wenn die luftigen Stoffe ihre Luftform, wie ich erweislich zu machen gesucht habe, erst bey ihrer Entwickelung erhalten.

§. 162. Die reine Luft ist specifisch schwerer, als gemeine im Verhältniße 187: 185, aber leichter, als Luftsäure, hat weder Geschmack, noch Geruch, keine Spur von einer sauren Beschaffenheit, aber eine sehr grosse Geneigtheit sich mit Brennstoff zu verbinden, und einen grössern specifischen Wärmegehalt, als Wasser im Verhältniße 47490: 10000. Sie vermischt sich leicht mit Wasser, vornehmlich mit gekochtem, verstärket Flamme und Glut, und das mit selben verbundene Schmelzen, zuweilen auch das Leuchten, wird durch Salpeterluft und phlogistische Dämpfe vermindert. Mit entzündlicher Luft in gehörigem Verhältniße vermischt, entzündet sie sich an einem glühenden oder flammenden Körper plötzlich mit einem Knalle. Sie verbessert die Luftsäure und phlogistische Luft, hindert aber das bessere Wachsthum der Pflanzen.

* Diese Luft ist noch nirgends auf der Erdfläche natürlich gefunden worden, aber durch Kunst läßt sie sich aus verschiedenen Körpern ziehen, obschon meistens mit frem-

fremden Theilen verunreiniget, welche daher noch besonders von ihr getrennt werden müssen. Man erhält sie durch starke Erhitzung des Salpeters; durch Anfeuchtung mit Salpetersäure, und nachfolgende Erhitzung fast aller metallischen, und anderer Erden, so fern sie so wenig Brennstoff enthalten, als möglich ist; durch blosse Erhitzung metallischer Erden, vornehmlich der Braunsteinerde, ohne vorhergegangene Anfeuchtung mit Salpetersäure; durch Vermischung einiger von den angeführten Stoffen mit Vitriolsäure, und darauf folgende Erhitzung; durch Aussetzung des Brunnenwassers an die Sonne; durch das Kochen einiger Arten von Wasser, und durch Aussetzung frischer Blätter von Pflanzen an die Sonnenstrahlen. Ueberhaupt wird sie, ohne Unterschied, aus organischen, und mineralischen Körpern gewonnen, wenn man sie des Brennstoffes beraubt, und mit Salpetersäure vermischt, dem gehörigen Grade der Hitze aussetzt. Diese Luftart ward von den Hrn. Scheele und Priestley fast zu gleicher Zeit entdeckt; aber beyde machten sich ganz verschiedene Begriffe von ihr. Hr. Scheele hielt sie für eine versüßte elastische Säure, und Hr. Priestley glaubte, daß sie in ihrer größten

Reinig-

Reinigkeit noch einen erdigen Grundstoff bey sich habe.

** Daß die reine Luft luftförmiges Wasser sey, erhellet schon aus der Weise, wie sie aus verschiedenen Stoffen gewonnen wird, vornehmlich aber aus dem, was schon (§. 93. Anmerk.) gesagt worden. Nach dieser Voraussetzung läßt sich das Entstehen der Luft selbst aus den genannten Stoffen sehr leicht erklären. Wird z. B. aus dem Salpeter durch Erhitzung reine Luft erzeugt, so wirkt die Säure auf das Krystallisationswasser des Salzes, und raubt ihm den Brennstoff, das Wasser aber, das, in dem bisherigen gebundenen Zustande, eines höhern Grades der Hitze fähig war, verbindet sich mit dem durchströmenden Wärmestoffe, und entweicht in Luftgestalt.

§. 163. Die **Luftsäure** ist specifisch leichter, als Wasser im Verhältniße 18: 1000, aber merklich schwerer, als die gemeine Luft, mit der sie sich auch nicht sogleich vermischt, und darum in selber untersinkt; in ihrem festen Zustande aber ist sie nach Hrn. Kirwan specifisch schwerer, als alle noch bekannte Stoffe, Gold und Platina

ausgenommen, und kann nie allein, und unverbunden mit andern Stoffen dargestellt werden. Sie hat keinen besondern Geruch, obschon sie eine gewisse stechende Empfindung in der Nase erreget, löset sich im heissen Wasser nicht, im kalten aber in dem Maße häufiger auf, als es kälter ist, doch nur allmählich, auch häufiger in verdichteter, als verdünnter Luft, theilt dem Wasser einen säuerlichen, stechenden Geschmack mit, und die Kraft Metalle, und metallische Kalke, vornehmlich aber die absorbirenden Erden, und die Laugensalze aufzulösen, läßt sich aber, durch Erhitzen, Gefrieren, oder durch Ausstellen an die Luft, wieder aus dem Wasser abscheiden. Sie trübt das Kalkwasser, und scheidet die aufgelöste ätzende Kalkerde als milde daraus ab, färbt die Lakmustinctur roth, stellt schale Biere und Weine, ranzige Oele, und verdorbene Sauerbrunnenwasser wieder her, giebt den alkalischen Erden und Salzen die Fähigkeit mit Säuren zu brausen, und nimmt ihnen ihre eigenthümliche Schärfe. Sie schießt mit den feuerbeständigen alkalischen Salzen in Krystallen an, geht auch mit Erden und Metallen eigene Verbindungen ein, von welchen aber nur wenige genau bestimmt sind.

* Die Luftsäure findet sich in allen organischen Stoffen, in den alkalischen Erden und Salzen, und fast in allen Metallerzen, in geringer Menge in der gemeinen Luft über der Erdfläche, häufiger aber in einigen unterirdischen Gruben. Sie macht einen Bestandtheil der Sauerbrunnenwasser aus. Aus den Körpern, in welchen sie steckt, wird sie bald durch Gährung, bald durch Hitze, bald durch Säuren ausgetrieben. Bey allen geistigen Gährungen sammelt sie sich in grosser Menge über der Oberfläche der gährenden Flüssigkeit. Bey jeder Verbrennung, die Verbrennung des Schwefels und der Metalle ausgenommen, wird Luftsäure entbunden. Aus fein gepulverter Kreide wird sie durch zugegossene Vitriolsäure in Menge erhalten.

** Das mit Luftsäure angeschwängerte Wasser wird vielfältig, statt der natürlichen Gesundbrunnenwasser, zu medicinischem Gebrauche angewandt. Da die Luftsäure den vornehmsten und wirksamsten Bestandtheil der Gesundbrunnenwasser ausmacht, und das luftsaure Wasser auch die übrigen in selben enthaltenen Stoffe, als Salze, Erden und Eisen, auflöset,

so lassen sich diese Wasser nun auch künstlich verfertigen. Die Anschwängerung des reinen Wassers mit Luftsäure zu erleichtern dient die besonders hiezu eingerichtete Parkersche Glasgeräthschaft. Gewöhnlich braucht man nur das Wasser zu schütteln um selbes mit Luftsäure zu verbinden, mit welcher es in ein und dasselbe Gefäß verschlossen worden.

§. 164. a) Aus verschiedenen Stoffen, die keine Säure haben, wird durch die Wirkung des Feuers viel Luftsäure erhalten, und hingegen wenig aus solchen, die sehr sauer sind. b) Die Luftsäure besitzt immer einerley Eigenschaften, sie mag aus dem nämlichen Körper auf verschiedene, oder aus verschiedenen Körpern auf die nämliche Weise erhalten worden seyn. c) Sie läßt sich mit andern Körpern verbinden, und ohne Veränderung ihrer Natur wieder von selben scheiden. d) Wenn man einen elektrischen Funken durch gemeine Luft gehen läßt, so wird sie phlogistisirt, im Umfange und Gewichte vermindert, das Kalkwasser, das sie berührt, getrübt, und die Lakmustinctur geröthet. e) Wird eine Kohle in reiner Luft unter der Glocke verbrannt, so entsteht eine Menge Luftsäure, welche

grös=

grösser ist, als das, was sowohl der Kohle, als der reinen Luft am Gewichte abgeht. f) Aus den metallischen Erden, und aus den Laugensalzen wird durch Erhitzung Luftsäure, und wenn man sie zuvor mit Salpetersäure gesättiget und wieder getrocknet hat, an deren Statt reine Luft erhalten.

I. Die Luftsäure ist keine Modification anderer Säuren, sondern eine eigene Säure in luftiger Gestalt, die bleibend und in ihrer Art beständig ist.

* Hr. Priestley hält die Luftsäure für eine Abänderung der Salpeter- oder Vitriolsäure, weil vermittelst dieser beyden Säuren eine beträchtliche Menge Luftsäure aus Körpern erhalten wird, die, seiner Meynung nach, keine Luftsäure enthalten können. Allein wäre die Luftsäure wirklich nur eine Abänderung der Vitriol- oder Salpetersäure, so müßte sie auch derselben Eigenschaften besitzen, und bald als Vitriol- bald als Salpetersäure auf Körper wirken, je, nachdem sie durch die eine, oder andere erzeugt worden wäre.

II. Die

II. Die Luftsäure entsteht aus Verbindung der reinen Luft mit Brennstoff. Denn bey dem Durchgange des elektrischen Funkens durch gemeine Luft, und dem Verbrennen der Kohle, in eingeschlossener reiner Luft, findet nur eine Verbindung des Brennstoffes mit reiner Luft, bey Erhitzung salpetersaurer Metallkalke und Laugensalze aber nur eine Abscheidung des Brennstoffes aus der Luftsäure Statt.

** Die Hrn. Kirwan und Crawford, und noch viele andere Naturforscher halten darum die reine Luft und den Brennstoff für die einzigen Bestandtheile der Luftsäure; nur Hr. Leonhardi schließt aus ganz ähnlichen Versuchen, daß die Luftsäure nicht so fast durch Verbindung der reinen Luft mit Brennstoff, als durch Zerlegung der reinen Luft vermittelst des Brennstoffes zum Vorscheine komme, und folglich ein Bestandtheil der reinen Luft sey. Einige Naturforscher scheinen diese beyden Meynungen vereinigen zu wollen, indem sie die Luftsäure aus reiner Luft, Brennstoff und einem sauren Wesen zusammensetzen. — Allein woraus entsteht dieses saure Wesen? Wird es etwa aus reiner Luft durch den Brennstoff entbunden?

Dieß

Dieß ist gewiß, daß die Luftsäure zu Bestandtheilen reine Luft und Brennstoff habe, und bey deren Verbindung entstehe. Und hieraus ergiebt sich auch die Ursache von Verminderung der einathembaren Luft im Umfange und Gewichte bey dem Entstehen der Luftsäure.

III. Die Luftsäure wird also bey Zerlegung luftsäureleerer Stoffe durch phlogistische Processe, oder solche, in welchen sich Brennstoff losmacht, ganz gewiß erst erzeugt.

*** Phlogistische Processe dieser Art sind, nach Hrn. Kirwan, die Verkalkung und Verquickung, die Zerlegung der Salpeterluft durch einathembare Luft, und der gemeinen Luft durch den elektrischen Funken. Die Verbrennung und Gährung animalischer, und vegetabilischer Stoffe, welche vorher schon Luftsäure enthalten haben, sind Processe anderer Art, und die Luftsäure, welche bey selben sich zeigt, wird wahrscheinlich in den mehrsten Fällen nur entbunden, nicht erzeugt.

**** Die Erzeugung der Luftsäure läßt sich mit Hrn. Kirwan sehr leicht erklären. "Der Brennstoff wird durch den reinen Theil der gemeinen Luft angezogen, verbindet sich damit, treibt einen Theil seines Feuers aus, und bildet so Luftsäure. Jedoch entgeht gewöhnlich ein Theil dieser reinen Luft der Wirkung des Brennstoffes, indem sie von der Menge der phlogistischen Luft, welche sich allezeit in gemeiner Luft befindet, auf dieselbe Art geschützt wird, wie das Gold durch das Silber, und das Silber durch das Gold gegen die Wirkung ihrer gewöhnlichen Auflösungsmittel geschützt wird; und dieses ist der Grund, warum in einigen phlogistischen Processen die Verringerung grösser ist, als in andern, und warum die Verringerung auf lange Zeit langsam zunimmt."

IV. Die erstickende Eigenschaft der Luftsäure rührt von dem phlogistischen Bestandtheile her.

§. 165. Die kochsalzsaure Luft ist mit der gemeinen Luft fast von gleicher specifischer Schwere, und mit der gemeinen Kochsalzsäure von gleichem Geschmacke und Ge-

Geruche. Sie röthet die Lakmustinctur, verwandelt das Kalkwasser in kochsalzsauren Kalk, wird vom Weingeiste und von Naphten verschluckt, auch von Kohlen, vom Schwefel, Harnphosphor und Baumöle, mit welchen sie eine Art entzündbarer Luft erzeugt, und endlich vom Wasser plötzlich, gänzlich und unter Erwärmung, und sättiget selbes nach und nach zu einer sehr starken Kochsalzsäure. Das Eis löset sie so schnell als das heftigste Feuer auf, auch Eisen und Bley, und vermuthlich noch andere Metalle, nur das Quecksilber nicht, und mit der salpetersauren Luft vermischt, auch das Gold. Sie macht die Oele dicklich, verdichtet sich selbst mit der alkalischen Luft, unter Erwärmung, zu einem weissen Dampfe, und mit der athembaren Luft zu weissen, nebelähnlichen, sauren Dämpfen, vermindert zugleich ihren Umfang, und macht sie phlogistisch. Mit entzündbarer Luft vermischt, befördert sie derselben Entzündung nicht, wie die einathmungsfähigen Luftarten thun; doch zeigt sie über Braunstein bereitet, einige Erscheinungen, wie reine Luft. Durch den elektrischen Funken wird sie zwar im Umfange etwas vermindert, aber ihrer Mischbarkeit mit Wasser, was der Luftsäure widerfährt, nicht beraubt. Sie löset den

Kampfer auf, wirkt auch auf verschiedene andere organische Stoffe, schwächer, als die dephlogistisirte, aber stärker, als die gemeine Kochsalzsäure. Von der Luftsäure, von der vitriolsauren, phlogistischen und von der Salpeterluft wird sie nicht zerlegt. Merkwürdig ist, daß eine in diese Luft gebrachte Flamme sich vergrössert, und plötzlich mit grüner, oder hellblauer Farbe erlöscht.

* Diese Luftart wird erzeugt, wenn man nicht nur die Kochsalzsäure selbst, für sich oder über Kupfer, sondern auch jedes kochsalzsaure Salz mit concentrirter Vitriolsäure destillirt, und die übergehenden Dämpfe mit Quecksilber auffängt. Hr. Priestley hat diese Luftart entdeckt, und ihre vornehmsten Eigenschaften durch Versuche bestimmt; auch Hr. v. Herbert hat sich Mühe gegeben dieselben noch mehr zu berichtigen, und dadurch vielen Ruhm erworben.

I. Die kochsalzsaure Luft ist wahre Kochsalzsäure in luftiger Form; denn sie kömmt mit selber offenbar in mehrern Eigenschaften überein.

II. Sie

II. Sie enthält Brennstoff in ihrer Mischung, doch weniger, als die gemeine Kochsalzsäure; sonst würde sie die einathmungsfähige Luft nicht phlogistisiren, und auf organische Stoffe nicht stärker, als die gemeine Kochsalzsäure wirken.

III. Bey Zerlegung dieser Luft wird Wärmestoff entbunden; sie hat also von demselben ganz gewiß ihre Form gehabt.

IV. Da die kochsalzsaure Luft, in Ansehung ihres phlogistischen Antheils, zwischen der gemeinen, und der dephlogistisirten Kochsalzsäure zu stehen kömmt, so wirkt der Brennstoff, in so fern er in bestimmter Menge zugegen ist, sehr wahrscheinlich zu ihrer Bildung mit, und macht sie, als Zwischenmittel, fähig die nöthige Menge Wärmestoff zu binden.

* Nach der Erfahrung des Hrn. Hofr. Karsten ist die dephlogistisirte Kochsalzsäure, da sie in der Kälte in kleinen gelben Krystallen anschießt, nur für einen Dampf zu halten. Nach andern Erfahrungen ist sie, wie die weissen Dämpfe, welche bey Vermischung der kochsalzsauren Luft mit gemeiner entstehen, auf die Auflösung metalli-

tallischer Stoffe viel wirksamer, als die Luft selbst, wovon der Grund nur in ihrer mehrern oder mindern Dephlogistisirung liegen kann. Wenn nun also die Kochsalzsäure in der Dampfform weniger, in der flüssigen Form aber mehr Brennstoff enthält, als in der luftigen, so scheint diese letztere zu bewirken eine bestimmte Menge Brennstoff erfoderlich zu seyn. — Und dieses, wozu sich hier besonders Gelegenheit both, will ich einmal für allemal über Luftbildung der Säuren gesagt haben.

§. 166. Die vitriolsaure Luft ist etwas specifisch schwerer, als gemeine, von einem schwefelichten, sehr stechenden und durchdringenden Geruche, und einem schwachsäuerlichen Geschmacke, entfärbt den Veilchensyrup, und röthet die Lakmustinctur. Sie treibt aus den luftsäurehaltigen Alkalien die Luftsäure aus, und geht mit selben und den Erden Verbindungen ein, die sich von den gewöhnlichen vitriolsauren Neutral- und Mittelsalzen durch eine grössere Auflöslichkeit im Wasser, besondere Krystallform, schwächere Anziehung ihrer Bestandtheile, und durch einen eigenen schwefelichten Nebengeschmack unterscheiden, aber mit der Zeit wieder zu gewöhn-

wöhnlichen werden. Von den Kohlen, den Oelen, dem Weingeiste, dem Kalk- und gemeinen, sowohl kalten, als heissen, Wasser wird sie verschluckt, von dem letztern unter Erwärmung; die Oele nehmen bey dieser Verbindung eine dunklere Farbe an; das Kalkwasser trübt sich nicht, doch entstehen anfänglich einige geringe leichtverschwindende Wölkchen; das gemeine Wasser bleibt klar und helle, widersteht dem Gefrieren nicht, und wird zur phlogistisirten Vitriolsäure, die sich schon bey Berührung der Luft verflüchtiget, und nie concentrirt darstellen läßt. Sie macht Eis und Kampfer schmelzen, löset Kupfer und Eisen auf, das letztere nicht ohne Wasser, setzt, in hermetisch verschlossenen Glasröhren erhitzt, Schwefel ab, vermischt sich, unter beträchtlicher Erwärmung, mit gemeiner Luft, und verwandelt sie in phlogistische.

* Diese Luftart findet sich natürlich in der Nähe einiger Schwefelbrunnen. Künstlich wird sie erhalten, wenn man die stärkste Vitriolsäure mit Körpern, welche viel Brennstoff enthalten, und selben leicht fahren lassen, destillirt.

L. Die

I. Die vitriolsaure Luft ist phlogistisirte Vitriolsäure in luftiger Form; und beyde sind in Ansehung ihrer Mischung einerley.

II. Die besondern Eigenschaften der Verbindungen dieser Luftart mit Erden und Laugensalzen hangen von dem Brennstoffe ab, den sie in grösserm Maße enthalten; denn mit dessen Verflüchtigung werden auch sie in die gewöhnlichen umgeändert.

** Weil es ohne grosse Weitläuftigkeit nicht möglich ist von den Eigenschaften jeder Luftart die Gründe anzugeben, so merke ich hier überhaupt an, daß die mehrsten derselben sich aus ihren Bestandtheilen hinlänglich erklären lassen.

§. 167. Die flußspathsaure Luft ist etwas specifisch schwerer, als gemeine Luft, riecht safranartig, wie Kochsalzsäure, röthet den Veilchensyrup und die Lakmustinctur, wird von dem Wasser schnell verschluckt, das sich dadurch zu wahrer Flußspathsäure umwandelt, und, wenn die Luft aus gläsernen Gefässen destillirt worden, mit einer kieselerdigen Rinde überzieht, aber dem Gefrieren nicht gänzlich widersteht. Sie verdichtet sich mit der gemeinen Luft, unter Erwärmung,

mung, zu weißgrauen Dämpfen, und gerinnet mit der alkalischen zu weissen salmiakartigen Nebeln, trübt das Kalkwasser, bildet mit den feuerbeständigen Laugensalzen, wie die Flußspathsäure, ganz gleiche Neutralsalze, treibt die Luftsäure aus der Kreide, und aus dem Salpeter salpetersaure Dämpfe aus, wird von dem Weingeiste, dem Alaune, den Naphten des Vitriols und Kochsalzes eingesogen, und greift, in hermetisch verschlossenen Glasgefässen erhitzt, das Glas an.

* Man erhält diese Luft, wenn man Flußspath mit Vitriolsäure destillirt; denn indem sich diese mit der Kalkerde des Flußspathes verbindet, wird die eigene Säure frey, und in Dämpfen übergetrieben. Da diese Luft auf verbrennliche Körper wenig Wirksamkeit äußert, so hält Hr. Gren mit Recht dafür, daß sie von Natur mit vielem Brennstoffe verbunden sey, und daher zum Theil auch von demselben ihre Bildung habe.

§. 168. Die salpetersaure Luft riecht nach Salpetersäure, färbt die Lakmustinctur roth, die Flamme des Weingeists grün, die Mennige weiß, den Vitrioläther oberwärts

blau;

blau, dann grün, die Oele, indem sie gerinnen, gelb, blau, orange, oder röthlich. Sie vermischt sich mit dem Wasser, unter Erhitzung, und sättiget es zu einer schwachen, phlogistisirten, blau- gelb- oder grüngefärbten Salpetersäure; sie trübt die alkalische Luft, und vermindert sie in ihrem Umfange. Aus den alkalischen Erden und Salzen treibt sie die Luftsäure aus, und wird selbst von andern Säuren aus ihren Verbindungen mit Laugensalzen ausgetrieben. Die Braunsteinerde und das Queckfilbet löset sie für sich, und mit Salzgeist vermischt, auch das Gold auf.

* Wenn man die rothen salpetersauren Dämpfe mit gemeiner Luft in ein Glasgefäß verschließt, so verlieren sie nach und nach ihre Farbe, werden unsichtbar, und das, was man salpetersaure Luft nennt. Man kann noch nicht sagen, ob sie Dampf, oder wahre Luft sey, da noch nicht untersucht worden ist, ob sie sich durch die Kälte verdichten lasse, oder nicht.

§. 169. Die Salpeterluft ist mit der gemeinen fast von gleicher specifischer Schwere, für sich ohne Geschmack und Geruch, röthet für sich weder den Veilchensyrup, noch

die

die Lakmustinctur, bringt für sich die Milch nicht zum Gerinnen, brauset nicht mit den milden Laugensalzen, und löset weder Silber, noch Quecksilber, noch Eisen auf; aber mit reiner, oder gemeiner Luft in Berührung gebracht, verwandelt sie sich in rothe Dämpfe, welche alle Kennzeichen der Salpetersäure haben. Sie verbindet sich mit dem gemeinen Wasser nur schwach und in geringem Maße, auch nicht stärker mit dem Kalkwasser, welches dadurch nicht verändert wird. Von den Kohlen, den ätzenden Laugensalzen, dem Weingeiste und dem Baumöle, das sich dadurch zu einer eisähnlichen Masse verdichtet, wird sie eingesogen. Sie widersteht der Fäulniß gar sehr, hindert das Wachsthum der Pflanzen, wird durch den elektrischen Funken um den vierten Theil ihres Volumens vermindert, macht den Kampfer schmelzen, und leidet in hermetisch verschlossenen Glasgefässen durch die Hitze keine Veränderung.

* Diese Luft läßt sich aus allen Körpern, welche viel Brennstoff enthalten, vermittelst der concentrirten Salpetersäure bereiten. Allein soll sie nicht mit fremden Theilen verunreiniget seyn, so darf man zu ihrer Bereitung nur solche Körper anwen-

den,

den, welche außer dem Brennstoffe keine andern flüchtigen Bestandtheile enthalten. Aus dieser Ursache taugen die organischen Stoffe gar nicht, die metallischen überhaupt besser, und am besten Kupfer und Quecksilber. Bey Auflösung des Goldes im Königswasser, wovon die Salpeter- und Kochsalzsäure Bestandtheile sind, erhält man Salpeterluft. Auch aus dem mit salpetersaurer Luft angeschwängerten Wasser erhält man, mit und ohne Erhitzung, sehr reine Salpeterluft. Merkwürdig ist es, daß man aus solchem Wasser mehr Salpeterluft erhält, als das Wasser verschlucken kann.

I. Die Salpeterluft hält Brennstoff in ihrer Mischung. Die Phlogistisirung der gemeinen Luft, und ihre Bereitungsart selbst lassen uns fast keinen Zweifel übrig.

II. Sie ist also wahrscheinlich phlogistisirte Salpetersäure in luftiger Gestalt.

* Dieß ist die Meynung der Hrn. Scheele und Bergman. Verschiedene Naturforscher denken anders über die Natur dieser Luftart. So hält sie Hr. Lavoisier für Salpetersäure, die ihres Wassers und ih-

ihrer reinen Luft beraubt worden, Hr. Priestley für phlogistisirte Salpetersäure mit noch etwas metallischer Erde versetzt, Hr. Landriani für eine Auflösung der mit Brennstoff übersättigten Salpetersäure in gemeiner Luft.

§. 170. a) Wenn man unter einer Glocke über dem Wasser 16 Theile gemeine Luft mit $7\frac{1}{3}$ Theilen Salpeterluft zusammenbringt, so verwandelt sich diese in Dampf, der von dem Wasser verschluckt wird, und die rückständige phlogistische Luft, die 12 bis 13 Theile beträgt, nimmt beyläuftig um eben so viel weniger Raum ein, als der reine Bestandtheil der gemeinen Luft einnahm. b) Setzt man zu 4 Theilen reiner Luft $7\frac{1}{3}$ Theile Salpeterluft, so wird diese wieder zu Dampf, und von dem Wasser verschluckt, jene um $\frac{1}{12}$ ihres Raums vermindert, und phlogistisirt. c) Auch bey der grösten Reinigkeit beyder Luftarten findet keine gänzliche Zerstörung derselben Statt, sondern allemal bleibt phlogistische Luft im Rückstande.

I. Der Theil gemeiner Luft, welcher bey ihrer Berührung mit Salpeterluft verloren geht, ist reine Luft.

II. Die

II. Die Salpeterluft, indem sie sich zu Dampf umwandelt, verschluckt den reinen Bestandtheil der gemeinen Luft.

* Es scheint, daß die Salpeter- und reine Luft, wenn sie in Berührung kommen, sich gegenseitig zerlegen, und diese den Brennstoff der Salpeterluft, jene die Basis der reinen Luft an sich ziehen, beyde einen Theil des gebundenen Wärmestoffes fahren lassen, und sich zu Dampf auflösen. Auf solche Weise wären phlogistisirte Salpetersäure und Wasser, durch Wärmestoff in Dampfform gebracht, die Bestandtheile des Salpeterdampfes. Nach dieser Voraussetzung läßt sich auch das Entstehen der salpetersauren Luft sehr befriedigend erklären. Denn werden rothe salpetersaure Dämpfe mit gemeiner Luft vermischt, so geben sie an diese, die darum phlogistisirt wird, einen Theil ihres Brennstoffes gegen Wärmestoff ab, den sie binden, und werden aus diesem doppelten Grunde entfärbt und luftig dargestellt.

III. Die einathembare Luft mit Salpeterluft zusammengebracht, wird in dem

Maße

Maß vermindert, als sie mehr reine Luft enthält.

** Auf dieser Eigenschaft der Salpeterluft gründet sich das von Hrn. Priestley erfundene Werkzeug, **Eudiometer** oder **Luftgütemesser** genannt, welches andere Gelehrte verschieden abgeändert haben. Man bedient sich dieses Werkzeuges die Grade der Güte der gemeinen Luft, in Rücksicht auf das Athmen, durch ihre Verminderung zu messen. Allein der Gebrauch fodert Genauigkeit und Uebung, und man muß, denselben zu lernen, das Werkzeug selbst sehen, und Hand anlegen.

IV. Die reinste Luft ist nicht ganz dephlogistisirt, und scheint noch einen Theil phlogistischer Luft zu enthalten.

§. 171. Die **phlogistische** Luft ist specifisch leichter, als die gemeine, hat weder Geschmack noch Geruch, röthet die Lakmustinctur nicht, und trübt das Kalkwasser nicht. Sie äußert keine Wirksamkeit weder auf die Salpeterluft, noch auf die alkalischen Stoffe, vermischt sich mit gemeiner

Luft

Luft sehr bald, und befördert ungemein das Wachsthum der Pflanzen.

* Sie wird erhalten aus der gemeinen Luft, in welcher brennliche Körper geglühet, oder gebrannt, organische Stoffe gefault, Pflanzen im Schatten und im Finstern, Früchte und Wurzeln auch im Sonnenlichte ausgedünstet, und Thiere geathmet haben.

§. 172. a) Schüttelt man phlogistische Luft mit Wasser, dessen Oberfläche mit freyer Luft in Berührung ist, so wird sie sehr viel reiner. b) Läßt man solche gereinigte Luft zwey- oder dreymal durch Kalkwasser gehen, so macht sie selbes trübe. c) Setzt man eine teigähnliche Mischung von Eisenfeilspänen und Schwefel der Luftsäure aus, und sie geräth in innere Bewegung, so wird ein Theil der Luftsäure in phlogistische Luft verwandelt. d) Läßt man Luftsäure und phlogistische Luft durch schmelzenden Salpeter gehen, so werden sie einathmungsfähig hergestellt. e) Phlogistische, und reine Luft äußern keine Wirksamkeit auf einander.

I. Die

I. Die phlogistische Luft wird durch Entziehung eines Theils ihres Brennstoffes in Luftsäure umgewandelt; sie hat also mit selber einerley Bestandtheile, Brennstoff und reine Luft.

II. Die phlogistische Luft enthält mehr Brennstoff in ihrer Mischung, als die Luftsäure; sonst könnte sie durch Dephlogistisirung nicht in selbe umgewandelt werden.

III. Die phlogistische Luft ist mit Brennstoff gesättigte Luftsäure. Wäre sie übersättiget, so würde ihr die zugemischte reine Luft, was nicht geschieht, das Uebermaß des Brennstoffs entziehen, und sie ganz oder zum Theil in Luftsäure verwandeln.

§. 173. Die hepatische Luft ist von sehr stinkendem Geruche, wie faule Eyer, oder aufgelöste Schwefelleber, trübt das Kalkwasser nicht, röthet die Lakmustinctur nicht, färbt den Veilchensyrup grünlich. Bley läuft in ihr an, und Kupfer und Eisen färben sich schwarz. Mit gemeiner Luft vermischt, läßt sie sich durch eine leichte Flamme, auch durch den elektrischen Funken entzünden, und brennt dann mit röthlichblauer Flamme. Mit drey Theilen gemeiner

Luft

Luft verbrennt sie schnell und mit einem Schlage. Sie löset sich häufiger und schneller im kalten, als im warmen Wasser auf, theilt demselben einen süßlichen, durchdringenden, eckelhaften Geschmack mit, der an der Luft nicht bleibend ist, einen starken Schwefellebergeruch, der an der Luft nicht so bald wieder vergeht, und die Kraft Eisenfeilspäne aufzulösen, und Silber- und Quecksilber zu schwärtzen. Mit reiner, oder gemeiner Luft, unter der Glocke über Quecksilber, vermischt, wird sie zerstört, wahrer Schwefel ausgeschieden, und die einathembare Luft phlogistisirt, und im Umfange vermindert.

* Diese Luft wird natürlich in Schwefelwassern gefunden, welche auch von ihr ihre besondern Eigenschaften haben. Künstlich wird sie erhalten, wenn man auf Schwefelleber, sie mag durch Verbindung des Schwefels mit alkalischen Erden, oder mit Laugensalzen entstanden seyn, irgend eine Säure gießt, die Salpetersäure ausgenommen, auch aus einem Gemenge von Schwefel und Kohlen, oder von Schwefel und Oelen, durch die Destillation.

** Noch

** Noch kennt man die Natur dieser Luftart nicht genau. Einige Naturforscher glauben, daß sie Schwefel und Brennstoff zu Bestandtheilen habe. Allein würde nicht eben dieß geschehen, wenn diese Luft mit Brennstoff gesättigte, und durch Brenn- und Wärmestoff luftig gemachte Vitriolsäure wäre? — Welches immer die echte Wahrheit seyn mag, so ist doch sicher der Schwefel, welcher sich aus dieser Luft scheidet, wenn sie mit einathmungsfähiger Luft vermischt wird, die wahre Ursache ihrer Entzündbarkeit. Hr. Gren erklärt die Entstehung dieser Luftart aus der Anziehung der alkalischen Stoffe zur Vitriolsäure des Schwefels, wodurch ein Theil desselben mehr Brennstoff in sich aufzunehmen fähig gemacht werde.

§. 174. Die alkalische Luft ist specifisch leichter, als gemeine Luft, von einem durchdringenden Geruche, wie ätzender Salmiakgeist, und einem ähnlichen, ätzenden, urinösen Geschmacke, färbt den Veilchensyrup grün, das Curcumapapier braun, das Fernambucpapier violett, trübt das Kalkwasser nicht, obschon es von demselben aufgelöset, ätzende Kalkerde ausscheidet. Im Wasser wird sie, unter Erwärmung, schnell und gänzlich

aufgelöset, auch von dem Weingeiste und den wesentlichen flüchtigen Oelen, von den fetten Oelen aber nicht. Das Eis bringt sie, unter Erkältung, zum Schmelzen, und löset sich dann auch in demselben auf. Sie wird von der gemeinen, der reinen, der phlogistischen, und der Salpeterluft nicht zerlegt, aber mit den übrigen sauren Luftarten verdichtet sie sich zu weissen Wolken, aus welchen salmiakartige Neutralsalze entstehen. Mit den Säuren bildet sie eben die Salze, welche das flüchtige Laugensalz mit selben bildet. Auf Eisen und Kupfer äußert sie keine Wirksamkeit. Bey dem Zutritte einathembarer Luft, und wenn man ihr eine Lichtflamme nähert, entzündet sie sich mit einem Knalle. Durch den elektrischen Funken wird sie im Umfange vermehrt. Die Lichter erlöschen in ihr mit vergrösserter, gelber Flamme.

* Sie wird erhalten, wenn man das flüchtige Alkali erhitzet, oder aus dem Salmiake mit Mennige oder gebrannter Kalkerde entbindet, oder wenn man Eisen oder Zinkblumen mit demselben auflöset. Die Entdeckung dieser Luftart hat man Hrn. Priestley zu danken.

** Daß diese Luft flüchtiges Alkali in ihrer Mischung enthalte, ist durch ihre Eigenschaften und Entstehungsart längst außer Zweifel gesetzt. Allein worin liegt der Grund ihrer Entzündbarkeit? Enthält sie nebst dem flüchtigen Alkali noch Brennstoff, oder ist das flüchtige Alkali für sich selbst schon entzündlich? Dieser Zweifel muß durch folgende Erfahrungen entschieden werden.

§. 175. a) Läßt man die durch den elektrischen Funken im Umfange vermehrte alkalische Luft von dem Wasser verschlucken, so bleibt eine entzündbare luftige Flüssigkeit im Rückstande. b) Ein Stück flüchtiges Alkali in einen glühenden Schmelztiegel geworfen, geräth sogleich in Flamme. c) Das flüchtige Alkali wird durch die Braunsteinerde in Brennstoff, den diese begierig an sich zieht, und eine luftige Flüssigkeit von besonderer Beschaffenheit zerlegt.

I. Die alkalische Luft scheint von Natur brennliches Wesen zu enthalten. Denn es ist nicht wahrscheinlich, daß alles erst durch den elektrischen Funken in selbe gebracht worden.

II. Der Brennstoff macht einen wesentlichen Bestandtheil des flüchtigen Alkali aus,

und enthält also den Grund von der Entzündbarkeit der alkalischen Luft.

§. 176. Die entzündliche Luft ist specifisch leichter, als gemeine Luft und alle luftförmige Flüssigkeiten, von verschiedenem Geruche nach Beschaffenheit des Stoffes, aus dem sie gezogen worden, mit dem Wasser nur äußerst schwer mischbar, und hat unter allen Stoffen den grösten specifischen Wärmegehalt. Sie verursachet in dem Kalkwasser keine Aenderung, macht die ätzenden Alkalien nicht milde, läßt sich, mit gemeiner Luft in verschiedenem Verhältniße vermischt, durch Flamme, Glut und den elektrischen Funken entzünden, bald stille, bald mit einem merklichen Geräusche, und bald mit einem heftigen Knalle, mit salpetersaurer Luft aber auch ohne den Zutritt einathmungsfähiger Luft. Sie bildet mit Phosphorsäure Phosphor, mit Arseniksäure Arsenikkönig, geht auf dem trocknen Wege an die Metallkalke, und bringt sie, ohne andern Zusatz, wieder zu ihrem metallischen Ansehen. Die ungefärbten metallischen Auflösungen färbt sie braun oder schwarz, bringt, entzündet, das Zinn schnell in Fluß, erstickt die Thiere nicht plötzlich, und befördert gar sehr das Wachsthum der Pflanzen.

* Diese

* Diese Luftart findet sich natürlich an sumpfigen, morastigen und solchen Oertern, wo thierische Körper über oder unter der Erde faulen, auf Kirchhöfen, Angern und in heimlichen Gemächern; in den höhern Gegenden des Dunstkreises, wie in den unterirdischen Höhlen; in den Erz- und Steinkohlengruben. Man findet sie auch in den Gedärmen der Thiere, wo sie sich aus dem Unrathe entwickelt. Verschiedene Gelehrte halten auch die entzündbare Ausdünstung der Blüthen vom weissen Diptame für wahre entzündliche Luft; doch ist es noch nicht erwiesen, daß sich dieser Duft nicht eben so durch die Kälte verdichten lasse, wie die Dünste des reinen oder kampherhaltigen Weingeistes. Künstlich erhält man die entzündliche Luft durch die Auflösung der Metalle, vornehmlich des Eisens und Zinks in verdünnter Vitriol- Kochsalz- und Weinsteinsäure, und vielleicht auch in jeder andern, wenn man die Salpeter- und Arseniksäure allein ausnimmt, weil jene Salpeterluft, diese den weissen Arsenik bildet. Sie wird ferner durch Auflösung des Eisens im flüchtigen, des Zinks im flüchtigen, und mineralischen Alkali, durch Verkalkung des Eisens und Zinks auf dem trocknen Wege

zu-

zugleich mit phlogistischer Luft, durch Verbrennung und Fäulniß organischer Stoffe, und durch trockne Destillation derselben und der Erdharze gewonnen. Hr. v. Volta hat uns diese Luft auch aus dem Grunde stehender und sumpfiger Wasser, durch Umrühren mit einem Stabe, entbinden gelehret, und die auf solche Weise erhaltene entzündliche Luft besonders Sumpfluft genannt. Die Entdeckung dieser Luftart, und die genauere Kenntniß ihrer Eigenschaften haben die Naturforscher in Stand gesetzt verschiedene Naturbegebenheiten mit mehr Befriedigung, als vorher möglich war, zu erklären. Auch verschiedene physikalische Belustigungen sind durch sie veranlaßt worden, unter welchen die Montgolfieren, nach des Hrn. Charles Erfindung, mit welchen der leichte Franzos in die Luft gestiegen, und über Meere geflogen ist, die vornehmsten sind.

** Obschon aus dem, was bisher von dieser Luft gesagt worden ist, ein Schluß auf ihre Bestandtheile gemacht werden könnte, so glaube ich dennoch, zur mehrern Bestärkung desselben, noch einige Erfahrungen anführen zu müssen, zumal als von meh-

mehrern Gelehrten Erinnerungen dagegen gemacht worden sind.

§. 177. a) Alle brennbare, organische, und metallische Stoffe geben, bey einer gewissen Behandlung, entzündliche Luft, und sind nur in dem Verhältniße brennbar, als sie solche Luft enthalten. b) Die entzündliche Luft ist, so wie sie aus den mehrsten Stoffen gezogen wird, noch sehr unrein, und um soviel weniger entzündbar, als sie mehr von dem Stoffe enthält, der sie hergegeben hat. c) Im reinen Zustande hat sie immer dieselben Eigenschaften, obschon sie aus verschiedenen Stoffen gezogen worden. d) Wenn sie einmal durch eine Lakmustinctur gegangen ist, äußert sie auf einen andern Antheil solcher Tinctur keine Wirkung mehr. e) Sie läßt sich aus Metallen auch durch Laugensalze austreiben. f) Durch Schütteln mit Wasser, wenn selbes mit der äußern Luft keine Gemeinschaft hat, verliert sie ihre Schädlichkeit nicht. g) Sie wird aus Metallen, durch blosse Sonnenhitze und im luftleeren Raume, ausgetrieben. h) Sie hat noch durch keine Säure zerlegt, und durch keinen Versuch ein erdiger Bestandtheil aus ihr abgeschieden werden können.

I. Die

I. Die entzündliche Luft ist entweder ganz Brennstoff, oder sie enthält Brennstoff in ihrer Mischung.

II. Obschon sie zuweilen einen Antheil von dem Stoffe enthält, aus dem sie gezogen worden, so ist doch derselbe nur zufällig; weil er zu ihrer Entzündbarkeit nichts beyträgt.

III. Die entzündliche Luft hat weder Säure, noch Luft zur Basis, auch keine Erde in ihrer Mischung.

IV. Sie ist also ganz Brennstoff in flüssiger, elastischer Gestalt.

* Gegen diesen von Hrn. Kirwan zuerst aufgestellten Satz, der ganz natürlich aus den angeführten Erfahrungen zu folgen scheint, haben vornehmlich die Hrn. Sennebier und Scopoli Zweifel erhoben; diesem hat Hr. Westrumb, jenem Hr. Kirwan selbst geantwortet. Folgende Stelle aus Hrn. Kirwans Bemerkungen über Hrn. Sennebiers Untersuchungen der entzündlichen Luft, mag uns statt aller Widerlegung dienen. "Ich sehe niemals ungern, sagt er, daß man Einwürfe gegen meine Meynung macht; indessen

dessen muß ich doch zugleich bekennen, daß der Trieb unaufhörliche unwichtige Schwierigkeiten gegen gründlich erwiesene Wahrheiten anfzusuchen, den Fortgang der Wissenschaften verzögert, und veranlaßt, daß in dem grössern Haufen der Menschen eine Art der Zweifelsucht entsteht, die sowohl die Wissenschaften, als ihre Lehrer auf einige Zeit verächtlich macht. Dieß war der Fall mit Dokt. Blaks Entdeckung der Luftsäure, welche lange Zeit durch Sophisterey bestritten wurde, die sich mit Geringschätzung derjenigen, die jene vorgebracht hatten, endigte. Die Entdeckungen in der Naturlehre sind niemals bis zur mathematischen Gewißheit, sondern nur bis zu dem Grade der Wahrscheinlichkeit zu bringen, wobey ein nachdenkender Mann sich beruhigen kann: und man kann es allemal als einen Beweis einer weniger festen Denkungsart ansehen, wenn man solche Beweise fodert, welcher die Natur der Sache nicht fähig ist." Die Idendität der endzündlichen Luft mit dem Brennstoffe vorausgesetzt, läßt sich ihre Bildung sehr leicht erklären. Es überläßt nämlich der Brennstoff, wenn entzündliche Luft vermittelst einer Säure aus Metallen gezogen wird, die metallische Erde der Säure gegen

Wär-

Wärmestoff, mit dem er sich innig vereiniget, und zu entzündlicher Luft umwandelt.

** Man kennt über die bisher abgehandelten Luftarten noch einige andere, von welchen entweder die Eigenthümlichkeit nicht genug erwiesen, oder die eigentliche Beschaffenheit noch wenig untersucht worden, und solche sind die essigsaure, und die Phosphorluft.

Bayerische
Staatsbibliothek
MÜNCHEN

S. 63. Z. 4. l. Alaun st. Alaun-

S. 83. Z. 1. v. u. l. naß oder trocken st. naß.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Däzel, Georg Anton, 1752-1847

Lehrbegriff der gesammten neuesten Naturlehre

Bd.: Erster Band

München 1790

Phys.g. 80 a-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10130922-3
VD18 80055559